



Tugas Akhir - MO141326

EVALUASI BIAYA DAN WAKTU PROYEK REPARASI KAPAL DENGAN METODE *EARNED VALUE ANALYSIS* (EVA)

Yanuar Krisdianto

NRP. 4310 100 054

Dosen Pembimbing:

Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D.

Dirta Marina C., ST., MT.

Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun 2015



Final Project -MO141326

COST AND TIME EVALUATION FOR SHIP REPAIRING PROJECT WITH EARNED VALUE ANALYSIS (EVA)

Yanuar Krisdianto
NRP. 4310 100 054

Supervisors:
Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D.
Dirta Marina C., ST., MT.

Ocean Engineering
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2015

**EVALUASI BIAYA DAN WAKTU PROYEK REPARASI KAPAL
DENGAN METODE *EARNED VALUE ANALYSIS* (EVA)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

YANUAR KRISDIANTO

NRP. 4310 100 054

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D. (Pembimbing 1)

2. Darta Marina C., ST., MT. (Pembimbing 2)

SURABAYA, 21 JANUARI 2015

EVALUASI BIAYA DAN WAKTU PROYEK REPARASI KAPAL DENGAN METODE *EARNED VALUE ANALYSIS* (EVA)

Nama Mahasiswa : Yanuar Krisdianto
NRP : 4310 100 054
Jurusan : Teknik Kelautan
Dosen Pembimbing : Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D.
Dirta Marina C., ST., MT.

ABSTRAK

Suatu proyek pada prakteknya mempunyai keterbatasan akan sumber daya baik berupa manusia, material, biaya ataupun alat, sehingga pada setiap proyek diperlukan tindakan pengendalian dari segi biaya dan waktu. Akan tetapi sebelum dilakukan tindakan pengendalian biaya dan waktu, perlu diketahui terlebih dahulu kinerja proyek yang telah berlangsung. Salah satu cara untuk mengetahui kinerja proyek adalah metode *earned value*. Metode *earned value* memadukan unsur jadwal, biaya dan prestasi kerja. Analisa *earned value* ini akan diterapkan pada proyek reparasi kapal A di PT.XXX. Kinerja proyek dianalisa berdasarkan *cost performance index* dan *schedule performance index*. Perhitungan didasarkan pada *planned value*, *earned value* dan *actual cost*. Pengontrolan kinerja ditinjau pada 6 oktober 2014, 13 oktober 2014 dan 15 oktober 2014. Hasil analisa pada 15 oktober 2014 menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari biaya yang dianggarkan namun waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $CPI = 1.0094$ ($CPI > 1$) dan $SPI = 0.9353$ ($SPI < 1$). Hasil prediksi jangka waktu akhir proyek sebesar 26 hari dengan keterlambatan 1 hari dari rencana.

Kata-kunci : kinerja proyek, *earned value*, *planned value*, *actual cost*, prestasi kerja, *cost performance index*, *schedule performance index*.

COST AND TIME EVALUATION FOR SHIP REPAIRING PROJECT WITH EARNED VALUE ANALYSIS (EVA)

Nama Mahasiswa : Yanuar Krisdianto
NRP : 4310 100 054
Jurusan : Teknik Kelautan
Dosen Pembimbing : Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D.
Dirta Marina C., ST., MT.

ABSTRACT

The project in practice will have limitations in the form of human resources, materials, costs or tool, so that on each project required control measures in terms of cost and time. However, prior to the time and cost control measures, need to know in advance the performance of the project which has been going on. One way to determine the performance of the project is the Earned Value Method. Earned Value method combines elements of the schedule, cost and performance. Earned Value Analysis will be applied on ship repair projects in PT.XXX. Project performance was analyzed based on the performance index of cost and time. Calculations are based on the value of Planned Value, Earned Value and Actual Cost. Controlling the performance reviewed on 6 October 2014, 13 October 2014 and 15 October 2014. The results of the analysis on 15 October 2014 shows that the costs were lower than budgeted costs but longer execution time of the planned schedule. This is indicated by the value of the $CPI = 1.0094$ ($CPI > 1$) and $SPI = 0.9353$ ($SPI < 1$). The results predicted end of the project period of 26 days with 1 day delay from the plan.

Keywords : performance of the project, earned value, planned value, actual cost, work performance, cost performance index, schedule performance index.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Biaya dan Waktu Proyek Reparasi Kapal Dengan Metode Earned Value Analysis (EVA)”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan studi tingkat sarjana (strata – 1) pada Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah memperluas wawasan, memahami, dan mengembangkan ilmu pengetahuan berdasarkan mata kuliah yangtelah didapat.

Seperti gading yang tak retak penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir yang penuliskerjakan masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan di kemudian hari. Demikianlah sedikit pengantar dari penulis, semoga laporan yang penulis kerjakan ini dapat berguna.

Surabaya, 21 Januari 2015

Yanuar Krisdianto

UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Silvianita, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Koordinator Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing I. Terima kasih banyak atas kesabarannya untuk membimbing dan memberi saran yang sangat bermanfaat.
2. Ibu Darta Marina C., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih banyak atas kesabarannya untuk membimbing dan memberi saran yang sangat bermanfaat.
3. Bapak Suntoyo, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Kelautan, FTK, ITS Surabaya.
4. Bapak Suwardi dan Bapak Luhur yang telah membimbing dalam pengerjaan Tugas Akhir dan membantu dalam pencarian data.
5. Teman-teman seangkatan 2010 (Megalodon) terutama Radiynal Ahmadikhtiyar dan Reza Kurniawan, terima kasih atas bantuan dan dukungan dalam penyelesaian laporan ini.
6. *The last and The best. My beloved family.*

Harapan penulis semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya, dan semoga Allah SWT memberikan imbalan setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Surabaya, 21 Januari 2015

Yanuar Krisdianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.	6
2.2.1 Keperluan Perawatan dan Perbaikan Kapal	6
2.2.2 Proses Perawatan dan Perbaikan Kapal	7
2.2.2.1 <i>Repair List</i>	7
2.2.2.2 <i>Arrival Meeting</i>	8
2.2.3 Proyek	8
2.2.4 RAB (Rencana Anggaran Biaya).....	11
2.2.5 <i>Time Schedule</i> Proyek	11
2.2.6 Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu	12
2.2.6.1 Pengertian <i>Earned Value Analysis</i>	13

2.2.6.1.1 Metode Analisis Varians	13
2.2.6.1.2 Varians dengan Kurva “S”	13
2.2.6.1.3 Kombinasi Bagan Balok dan Kurva “S”	14
2.2.6.2 Konsep <i>Earned Value</i> (EV)	14
2.2.6.3 Indikator-indikator yang digunakan	16
2.2.6.3.1 <i>Actual Cost</i> (AC)	16
2.2.6.3.2 <i>Earned Value</i> (EV)	16
2.2.6.3.3 <i>Planned Value</i> (PV)	16
2.2.6.3.4 Varians Biaya dan Jadwal Terpadu	16
2.2.6.3.5 Indeks Produktivitas dan Kinerja	17
2.2.6.3.6 Konsep ES (<i>Earned Schedule</i>)	18
2.2.6.3.7 Perhitungan ES (<i>Earned Schedule</i>)	20
2.2.6.3.8 $SPI_{(t)}$ (<i>Schedule Performance Index</i>)	21
2.2.6.3.9 Prakiraan Jangka Waktu Penyelesaian Proyek.....	21
2.2.6.3.10 Harga dan Nilai.....	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 25
3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	25
3.2 Prosedur Penelitian	26
 BAB IV ANALISIS DATA	 31
4.1 Uraian Umum	31
4.2 Data Pelaksanaan Proyek	31
4.2.1 Daftar <i>Job Order</i> (<i>Repair List</i>).....	32
4.2.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
4.2.3 Laporan <i>Progress</i> Fisik	34
4.3 Analisis Data	38
4.3.1 Pembuatan Rencana Kerja (<i>Time Schedule</i>)	38
4.3.2 Perhitungan PV (<i>Planned Value</i>)	45
4.3.3 Perhitungan EV (<i>Earned Value</i>)	47
4.3.4 Perhitungan AC (<i>Actual Cost</i>)	49
4.3.5 CV (<i>Cost Variance</i>)	54

4.3.6 SV (<i>Schedule Variance</i>)	55
4.3.7 CPI (<i>Cost Performance Index</i>)	58
4.3.8 SPI (<i>Schedule Performance Index</i>)	58
4.3.9 Perhitungan ES (<i>Earned Schedule</i>)	61
4.3.10 SPI _(t) (<i>Schedule Performance Index</i>)	68
4.3.11 Prakiraan Jangka Waktu Penyelesaian Proyek	69
4.4 Hasil Analisis Data	70
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
 DAFTAR PUSTAKA	 75
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Interpretasi Pengukuran Kinerja	18
Tabel 4.1. Rekapitulasi RAB Tahun 2014	33
Tabel 4.2. Laporan <i>Progress</i> Fisik 6 Oktober 2014	35
Tabel 4.3. Laporan <i>Progress</i> Fisik 13 Oktober 2014	36
Tabel 4.4. Laporan <i>Progress</i> Fisik 15 Oktober 2014	37
Tabel 4.5. Perhitungan Bobot Rencana per Hari	39
Tabel 4.6. Rencana Kerja (<i>Time Schedule</i>)	43
Tabel 4.7. Perhitungan PV (<i>Planned Value</i>)	45
Tabel 4.8. Perhitungan EV (<i>Earned Value</i>)	47
Tabel 4.9. Perhitungan Bobot Biaya	51
Tabel 4.10. Perhitungan AC (<i>Actual Cost</i>)	52
Tabel 4.11. Perhitungan CV dan SV	55
Tabel 4.12. Perhitungan CPI dan SPI	59
Tabel 4.13. Interpretasi hasil evaluasi kinerja proyek	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagian-bagian pada kapal tanker yang sering membutuhkan perawatan dan perbaikan	7
Gambar 2.2. Hubungan <i>Triple Constraint</i>	10
Gambar 2.3. “S” <i>Curve</i>	15
Gambar 2.4. Konsep <i>Earned Schedule</i>	19
Gambar 2.5. Metode Interpolasi Linier Untuk Menghitung nilai ES	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	25
Gambar 4.1. Kurva PV	46
Gambar 4.2. Kurva EV	49
Gambar 4.3. Kurva AC	53
Gambar 4.4. Gabungan Kurva PV, EV dan AC	54
Gambar 4.5. Grafik Batang CV dan SV	57
Gambar 4.6. Kurva CPI dan SPI	60
Gambar 4.7. Mencari nilai ES dari Kurva PV dan EV pada peninjauan 6 Oktober 2014	63
Gambar 4.8. Mencari nilai ES dari Kurva PV dan EV pada peninjauan 13 Oktober 2014	64
Gambar 4.9. Mencari nilai ES dari Kurva PV dan EV pada peninjauan 15 Oktober 2014	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Suatu proyek pada prakteknya mempunyai keterbatasan akan sumber daya, baik berupa manusia, material, biaya ataupun alat. Karena adanya tingkat kompleksitas proyek yang semakin tinggi, keterbatasan sumber daya, dan faktor lainnya maka dibutuhkan suatu manajemen proyek yang baik dan terintegrasi, mulai dari fase perencanaan proyek hingga fase penyelesaian proyek. Perencanaan dan pengendalian biaya dan waktu proyek merupakan suatu hal penting, hal ini dikarenakan agar proyek yang diserahkan oleh konsumen dapat selesai dengan tepat waktu dan sesuai dengan biaya yang dianggarkan, tetapi dalam implementasinya banyak proyek yang kurang dilaksanakan dengan baik.

Proyek merupakan sesuatu yang dinamis, sehingga pelaksana harus tanggap terhadap perubahan situasi dan kondisi pada proyek, bila ingin berhasil dan sukses. Sehingga pelaksana perlu menetapkan suatu kebijakan perencanaan dalam mengantisipasi keadaan-keadaan tersebut, agar proyek dapat tetap dilaksanakan tanpa mengalami keterlambatan (Lock, 1987).

Permasalahan pada suatu proyek kenyataannya kerap kali terjadi dikarenakan faktor-faktor di luar dugaan pada waktu tahap perencanaan, hal ini bisa menyebabkan turunnya kinerja proyek di mata konsumen bila tidak ditangani dengan segera. Penyimpangan proyek yang biasanya terjadi adalah dari segi biaya proyek atau *cost overrun*, dimana aktivitas yang seharusnya dilakukan tidak sesuai dengan biaya yang diperkirakan, dan butuh biaya lebih agar tidak terjadi keterlambatan. *Cost overrun* merupakan biaya tidak terduga yang dikeluarkan lebih dari jumlah yang dianggarkan karena tidak terlalu memperhatikan biaya yang sebenarnya pada saat penganggaran (Incencio, 2007). Sedangkan permasalahan lain yang sering terjadi adalah masalah kemunduran penyelesaian proyek yang tidak sesuai dengan jadwal.

Pada setiap proyek diperlukan tindakan pengendalian dari segi biaya dan waktu. Akan tetapi sebelum dilakukan tindakan pengendalian biaya dan waktu, perlu diketahui terlebih dulu kinerja proyek yang telah berlangsung. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek adalah hal yang harus dihindari oleh

pelaksana proyek manapun. Karena, selain menjadi pengaruh yang buruk terhadap kredibilitas pelaksana proyek tersebut, keterlambatan dalam penyelesaian proyek juga menyebabkan timbulnya ongkos penalti yang harus ditanggung pelaksana, sehingga keuntungan yang akan didapat menjadi berkurang (Soeharto, 1995). Untuk mencegah terjadinya keterlambatan waktu pelaksanaan dan pemborosan penggunaan biaya dalam suatu proyek, maka diperlukan penyempurnaan jadwal kegiatan dan penganggaran seminimal mungkin, sehingga waktu penyelesaian dan biaya yang digunakan dapat memberikan keuntungan yang maksimal bagi pihak pelaksana (Reksohadiprodjo, 1987).

Jadwal/waktu pelaksanaan proyek yang telah direncanakan biasanya tidak terlepas dari masalah-masalah yang akan timbul pada saat pelaksanaan proyek itu berlangsung sehingga dapat mengakibatkan keterlambatan, namun juga tidak menutup kemungkinan juga dapat terjadi percepatan, pada akhirnya masalah-masalah yang timbul akan mempengaruhi pembiayaan proyek tersebut. Pengukuran keterlambatan dan percepatan aktual pekerjaan yang sudah dilakukan dapat dipakai sebagai data input dalam pengendalian proyek. Menurut Husen (2009) pengendalian proyek yang berskala besar dan cukup kompleks harus ditangani secara sistematis, terbuka dan komunikatif. Salah satu metode pengendalian kinerja proyek yang lebih progresif untuk digunakan adalah metode *Earned Value*, yang dapat memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan *progress* proyek pada periode selanjutnya dalam hal biaya dan waktu penyelesaian proyek.

Saat ini, PT. XXX sedang menangani beberapa proyek reparasi kapal. Namun, pada pelaksanaan proyek tersebut ditemukan adanya pembengkakan biaya, serta terjadinya keterlambatan dari jadwal yang sudah ditentukan. PT. XXX membutuhkan evaluasi terhadap proyek tersebut, yang kemudian melatar belakangi penulis untuk mengangkat permasalahan tersebut menjadi topik tugas akhir ini.

Penulis melakukan evaluasi terhadap proyek tersebut dengan metode *Earned Value Analysis* (EVA). Ini adalah teknik untuk menganalisa jadwal, biaya, serta tingkat prestasi yang dicapai pada proyek tersebut dengan membandingkan rencana dan aktualisasinya, sehingga penulis mampu memprediksi waktu dan

biaya akhir yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Teknik ini juga berguna untuk mengetahui faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek tersebut dengan secepat mungkin, sehingga pihak-pihak yang terkait mampu mengatasi kendala-kendala yang mempengaruhi jalannya aktivitas proyek tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang menjadi bahan kajian dalam tugas akhir ini, antara lain:

- a. Bagaimana kinerja proyek reparasi kapal di PT. XXX dilihat dari segi biaya dan waktu?
- b. Bagaimana prakiraan/prediksi biaya dan waktu untuk pekerjaan tersisa, serta biaya dan waktu penyelesaian proyek reparasi kapal PT. XXX?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa poin yang menjadi tujuan penulis dari penelitian dalam tugas akhir ini, antara lain:

- a. Untuk mengetahui kinerja proyek reparasi kapal dari segi biaya dan waktu di PT. XXX.
- b. Memprediksi biaya dan waktu untuk pekerjaan tersisa, serta biaya dan waktu penyelesaian proyek reparasi kapal di PT. XXX.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil tugas akhir ini, diharapkan akan memberikan informasi kepada pelaku proyek khususnya kontraktor sehingga mempermudah menganalisa kinerja proyek baik dari segi biaya dan waktu. Memberi manfaat teoritis, yaitu menambah wawasan kajian khususnya dalam metode pengendalian suatu proyek. Keberadaan tugas akhir ini juga diharapkan dapat menjadi panduan para pelaksana (Galangan) dalam manajemen proyek mereka, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan untuk menghindari pembahasan yang melebar, sehingga dilakukan asumsi sebagai berikut:

- a. Peninjauan pelaksanaan proyek reparasi dilakukan selama proyek tersebut berjalan sampai selesainya periode Tugas Akhir.
- b. Obyek proyek yang ditinjau adalah reparasi kapal di PT. XXX.
- c. Metode yang digunakan untuk menganalisa kinerja biaya dan waktu pada proyek tersebut adalah "*Earned Value Analysis*".
- d. Analisa dilakukan berdasarkan data proyek berupa RAB Kontrak, *time schedule*, Biaya Aktual, Laporan Kemajuan Fisik yang diperoleh dari PT. XXX.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Banyaknya kasus pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek mungkin dikarenakan tidak adanya sistem pengendalian pada proyek yang sedang berjalan. Pengendalian dapat dilakukan dengan baik jika evaluasi atau penilaian terhadap proyek dilakukan secara periodik. Evaluasi dan penilaian ini yang nantinya akan memberi informasi secepat mungkin selama berlangsungnya sebuah proyek. *Earned Value Analysis* merupakan metode yang memberikan informasi tentang evaluasi dan penilaian sebuah proyek. Informasi kinerja yang berkaitan dengan biaya dan waktu proyek, yang menjelaskan apakah proyek berjalan sesuai dengan biaya dan waktu yang direncanakan atau tidak. Beberapa penelitian sebelumnya seperti yang pernah dilakukan oleh Kharis (2011) dengan objek penelitian proyek pembangunan gedung Universitas Trunojoyo Madura dan konsep yang digunakan adalah konsep *Earned Value Analysis*. Dengan menghubungkan antara *progress* (pekerjaan yang telah terselesaikan) dengan anggaran yang telah dialokasikan untuk pekerjaan tersebut. Dari hasil analisa disimpulkan bahwa dari segi kinerja biaya, angka CPI menunjukkan bahwa biaya yang telah dikeluarkan masih dibawah anggaran rencana.

Faturrahman (2011) juga pernah melakukan penelitian dengan konsep *Earned Value* untuk mengetahui kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu. Dari hasil analisa disimpulkan bahwa dari segi waktu, proyek mengalami percepatan dilihat dari jadwal yang telah direncanakan dan biaya yang dikeluarkan masih dibawah anggaran rencana bila dilihat dari segi biaya. Sedangkan Rahmawan (2011) menganalisa keterlambatan yang terjadi pada sebuah proyek dengan menggunakan analisa *earned value* yang diinformasikan melalui sistem informasi berbasis web. Data yang diperoleh seperti harga pekerjaan, kurva S (rencana dan realisasi) dan laporan keuangan (biaya aktual) selanjutnya akan menjadi indikator-indikator dalam analisa *earned value* yang akan digunakan sebagai dasar perancangan sistem informasi. Pengendalian proyek yang dilakukan secara *online* melalui media internet dapat membuat proses pengendalian menjadi lebih efisien yaitu bebas kertas (*paperless*). Hasil analisa

earned value pada perhitungan secara manual dan yang tampil pada sistem informasi menunjukkan hasil yang sama.

Berdasarkan penelitian - penelitian tersebut, penulis menerapkan konsep *Earned Value* pada proyek reparasi kapal dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Dengan mengacu pada pengalaman yang telah diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut, diharapkan konsep *Earned Value* yang memberikan analisa kinerja pada suatu proyek dapat dilakukan. Dengan demikian fasilitas *early warning* dapat diterapkan dalam proyek reparasi kapal sehingga pihak penyelenggara proyek dapat segera melakukan langkah perbaikan.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Keperluan Perawatan dan Perbaikan Kapal

Untuk mempertahankan ketahanan dan produktifitas suatu kapal, maka perlu dilakukan perawatan dan perbaikan secara berkala pada kapal tersebut. Maka dari itu, diadakanlah bermacam survei secara berkala untuk mengecek kondisi kapal sekaligus untuk mempertahankan kelas kapal tersebut. Pengecekan kondisi kapal bertujuan untuk merawat kapal dan menjamin terlaksananya pelaksanaan *Planned Maintenance System* (PMS) agar kapal dapat memenuhi:

- a. Peraturan pemerintah (*staturoies*) yang mengacu ke konvensi *International Maritime Organization* (IMO), yaitu: *Safety of Life at Sea* (SOLAS) dan *Marine Pollution* (MARPOL).
- b. Peraturan *class* baik itu BKI, LR, GL, dan lain-lain.
- c. Buku Petunjuk Pemeliharaan dari *Manufacturer*.

Dalam rangka memperbarui atau mempertahankan *class*, survei periodik dan survei khusus untuk lambung, instalasi mesin dan instalasi listrik, serta setiap perlengkapan khusus yang masuk pada *class* harus dilaksanakan. Jika *class* suatu kapal tidak diperbarui sampai jatuh tempo, maka dapat terjadi penurunan *class* maupun pembatasan daerah pelayaran pada kapal tersebut. Dampaknya, produktifitas serta keuntungan yang dapat diperoleh kapal menjadi menurun.

Untuk mempertahankan *class*, terdapat beberapa survei periodik yang harus dilakukan setiap kapal sesuai jatuh tempo yang berlaku, yaitu: *Annual Survey*

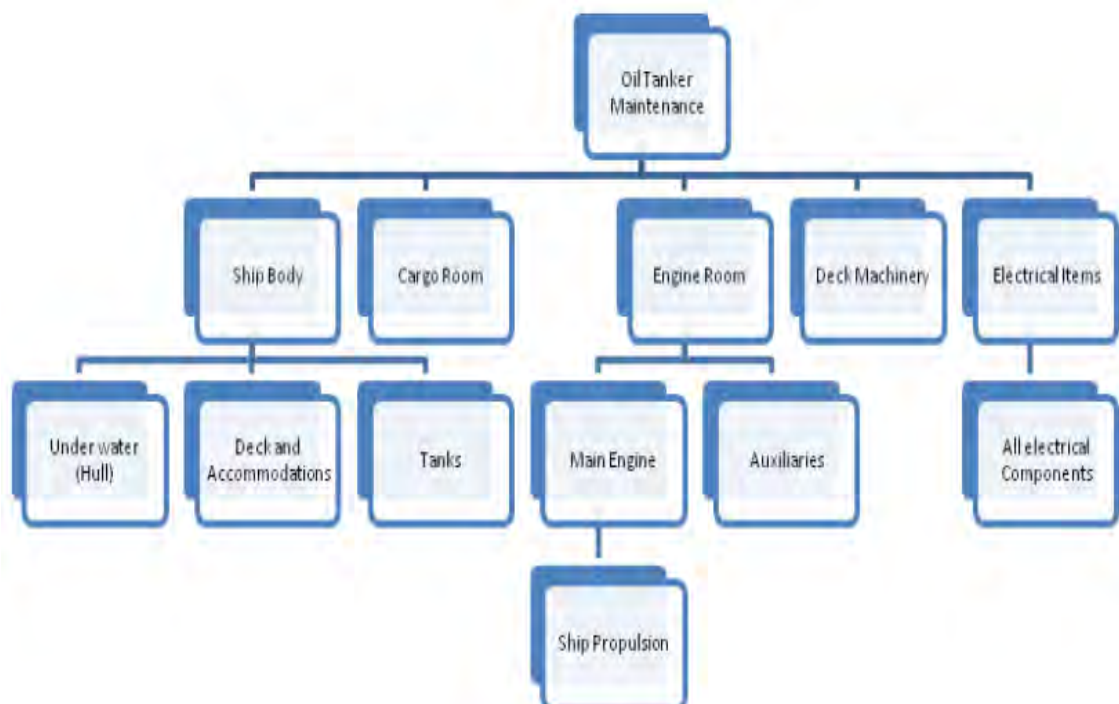
(AS), *Intermediate Survey* (IS), *Special Survey* (SS), *Continuous Hull Survey* (CHS), dan *Continuous Machinery Survey* (CMS).

2.2.2 Proses Perawatan dan Perbaikan Kapal

2.2.2.1 *Repair List*

Sebelum kapal masuk dok, *owner* kapal akan mengirimkan *Repair List* (*Owner Version*) kepada galangan. *Repair List* (*Owner Version*) adalah sebuah dokumen yang menjelaskan bagian-bagian dari kapal yang sudah rusak dan perlu direparasi. Dokumen ini dibentuk sendiri dari pihak *owner*.

Bagian-bagian pada kapal yang membutuhkan perawatan dan perbaikan bervariasi karena melibatkan berbagai aspek pada kapal. Termasuk bentuk kapal, mesin kapal, dan mesin lain seperti alat navigasi dan alat komunikasi. Gambar 2.1 menunjukkan beberapa bagian pada kapal tanker yang sering membutuhkan perawatan dan perbaikan.



Gambar 2.1. Bagian-bagian pada kapal tanker yang sering membutuhkan perawatan dan perbaikan (Sumber: Alhouli, 2011)

Setelah galangan menerima dokumen tersebut, galangan akan membuat *Repair List (Shipyards Version)* yang dilengkapi dengan estimasi biaya awal dan rencana jadwal awal yang dibutuhkan.

2.2.2.2 Arrival Meeting

Selanjutnya, diadakanlah AM (*Arrival Meeting*), yaitu sebuah pertemuan yang dihadiri oleh kedua pihak yaitu dari *owner* dan dari galangan. Dalam AM terjadi diskusi yang membahas estimasi biaya awal dan rencana jadwal awal reparasi kapal berdasarkan *Repair List (Shipyards Version)*. Dalam pertemuan tersebut, galangan membutuhkan konfirmasi dari pihak *owner* perihal bagian-bagian kapal yang disepakati untuk direparasi. Tidak menutup pula kemungkinan terjadinya negosiasi harga bila diperlukan.

Bila terjadi kesepakatan antara *owner* dengan galangan pada pertemuan tersebut, selanjutnya galangan membuat *Repair List for Working* yang berisi jadwal reparasi yang dibutuhkan, berdasarkan hasil yang disepakati pada pertemuan tersebut. Jadwal tersebut mencakup kapan kapal akan masuk dok, kapan kapal mulai direparasi, kapan kapal selesai direparasi, serta kapan kapal keluar dari dok.

2.2.3 Proyek

Proyek adalah kegiatan sekali lewat dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang telah ditentukan. Menurut Iman Soeharto, (1996): Proyek mempunyai ciri pokok sebagai berikut:

- A. Bertujuan menghasilkan lingkup (*deliverable*) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
- B. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal serta kriteria mutu.
- C. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan titik akhir ditentukan dengan jelas.
- D. Non rutin, tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Proyek mempunyai tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga dimensi. Tiga karakteristik tersebut adalah :

1. Bersifat unik. Keunikan dari proyek konstruksi adalah : tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek yang sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat grup pekerja yang berbeda-beda.
2. Dibutuhkan sumber daya (*resource*). Setiap proyek membutuhkan sumber daya, yaitu pekerja , uang, mesin, metode, dan material. Dalam kenyataannya, mengorganisaikan pekerja lebih sulit dibandingkan dengan sumber daya lainnya.
3. Organisasi. Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian yang bervariasi, perbedaan ketertarikan, kepribadian yang bervariasi, dan ketidakpastian. Langkah awal yang harus dilakukan adalah menyusun visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi (Wulfram I. Ervianto, 2004).

Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut juga dengan tiga kendala (*Triple Constraint*) yaitu:

a. Anggaran

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau perperiode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

b. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka

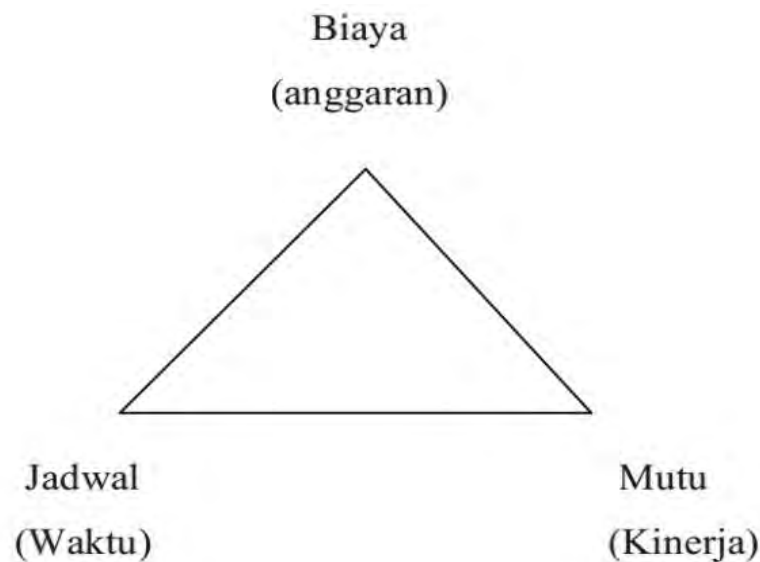
penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

d. Mutu

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

Ketiga batasan tersebut, bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu dan jadwal.

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Pada perkembangan selanjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.



Gambar 2.2. Hubungan *Triple Constraint*

(Sumber: Iman Soeharto, 1995)

2.2.4 RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Rencana anggaran biaya proyek adalah perhitungan banyaknya anggaran biaya suatu bangunan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek tersebut (Ibrahim, 1993). Definisi lain mengatakan RAB proyek adalah suatu proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang terjadi pada suatu konstruksi (Sastraatmadja, 1984). Dari kedua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa RAB proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan dalam suatu proyek konstruksi yang terdiri dari biaya bahan, upah tenaga, serta biaya lain yang berhubungan dengan proyek tersebut berdasarkan perhitungan volume pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2.5 *Time schedule* Proyek

Time schedule adalah rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing *item* pekerjaan proyek yang secara keseluruhan adalah rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek.

Time schedule pada proyek dapat dibuat dalam bentuk: (Ilmusipil.com, 2009)

- Kurva S
- *Bar chart*
- *Network planning*
- *Schedule* harian, *schedule* mingguan, bulanan, tahunan atau waktu tertentu
- Pembuatan *time schedule* dengan bantuan *software* seperti *ms project*.

Tujuan atau manfaat pembuatan *time schedule* pada sebuah proyek antara lain: (Ilmusipil.com, 2009)

- Pedoman waktu untuk pengadaan sumber daya manusia yang dibutuhkan.
- Pedoman waktu untuk pendatangan material yang sesuai dengan *item* pekerjaan yang akan dilaksanakan.
- Pedoman waktu untuk pengadaan alat – alat kerja.
- *Time schedule* juga berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan waktu pelaksanaan proyek.

- Sebagai tolok ukur pencapaian target waktu pelaksanaan pekerjaan.
- *Time schedule* sebagai acuan untuk memulai dan mengakhiri sebuah kontrak kerja proyek konstruksi.
- Sebagai pedoman pencapaian *progress* pekerjaan setiap waktu tertentu.
- Sebagai pedoman untuk penentuan batas waktu denda atas keterlambatan proyek atau bonus atas percepatan proyek.
- Sebagai pedoman untuk mengukur nilai suatu investasi

Untuk dapat menyusun *time schedule* atau jadwal pelaksanaan proyek yang baik dibutuhkan: (Ilmusipil.com, 2009)

- Gambar kerja proyek
- Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek
- Bill of Quantity (BQ) atau daftar volume pekerjaan
- Data lokasi proyek berada
- Data sumberdaya meliputi material, peralatan, sub kontraktor yang tersedia disekitar lokasi pekerjaan proyek berlangsung.
- Data sumber daya material, peralatan, sub kontraktor yang harus didatangkan ke lokasi proyek.
- Data kebutuhan tenaga kerja dan ketersediaan tenaga kerja yang di butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.
- Data cuaca atau musim di lokasi pekerjaan proyek.
- Data jenis transportasi yang dapat digunakan disekitar lokasi proyek.
- Metode kerja yang digunakan untuk melaksanakan masing-masing *item* pekerjaan.
- Data kapasitas produksi meliputi peralatan, tenaga kerja, sub kontraktor, material.
- Data keuangan proyek meliputi arus kas, cara pembayaran pekerjaan, tenggang waktu pembayaran *progress* dll.

2.2.6 Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu

Metode pengendalian proyek yang digunakan adalah Metode Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu (*Earned Value*). Metode ini mengkaji kecenderungan

Varian Jadwal dan Varian Biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung (Soeharto, 1995).

2.2.6.1 Pengertian *Earned Value Analysis*

Metode *Earned Value* adalah suatu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal proyek secara terpadu. Metode ini memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan.

2.2.6.1.1 Metode Analisis Varians

Metode Analisis Varians adalah metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran. Analisis Varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang status terakhir kemajuan proyek pada saat pelaporan dengan menghitung jumlah unit pekerjaan yang telah diselesaikan kemudian dibandingkan dengan perencanaan atau melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal.

2.2.6.1.2 Varians dengan Kurva “S”

Cara lain untuk memperagakan adanya varians adalah dengan menggunakan kurva. Kurva “S” akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila kurva tersebut dibandingkan dengan kurva serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan.

Penggunaan kurva “S” dijumpai dalam hal berikut:

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya.

3. Pada kegiatan engineering dan pembelian untuk menganalisis presentase (%) penyelesaian pekerjaan, misalnya jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.
4. Pada kegiatan konstruksi, yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau *man-hour* dan untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan-pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit *versus* waktu.

Kurva “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek, karena kurva ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

2.2.6.1.3 Kombinasi Bagan Balok dan Kurva “S”

Salah satu teknik pengendalian kemajuan proyek adalah memakai kombinasi kurva “S” dan tonggak kemajuan (*milestone*). *Milestone* adalah titik yang dianggap menandai suatu peristiwa yang dianggap penting dalam rangkaian pelaksanaan pekerjaan proyek. Titik *milestone* ditentukan pada waktu pembuatan perencanaan dasar yang disiapkan sebagai tolok ukur kegiatan pengendalian kemajuan proyek. Penggunaan *milestone* yang dikombinasikan dengan kurva “S” amat efektif untuk mengendalikan pembayaran berkala.

2.2.6.2 Konsep *Earned Value* (EV)

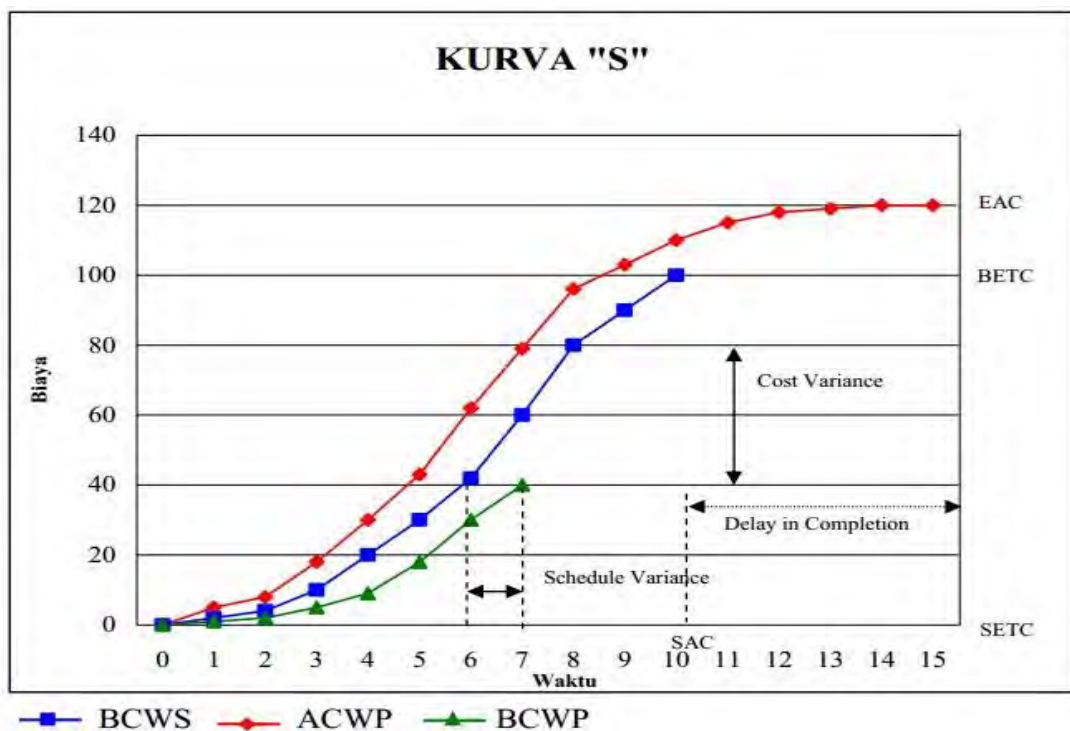
Konsep *Earned Value* merupakan bagan dari Konsep Analisis Varians. Namun dalam analisis varians hanya menunjukkan perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya (PMBOK, 2004). Adanya kelemahan dari metode Analisis Varians adalah hanya menganalisa varians dan jadwal masing-masing secara terpisah sehingga tidak dapat mengungkapkan masalah kinerja kegiatan yang sedang dilakukan. Sedangkan dengan metode Konsep *Earned Value* dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek. Dengan memakai asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan

terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung, maka metode prakiraan atau proyeksi masa depan proyek dapat diketahui, seperti :

1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan kondisi yang ada.
2. Berapa besar perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek.
3. Berapa besar keterlambatan/kemajuan pada akhir proyek.

Konsep *Earned Value* adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan. Bila dinjau dari jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan berarti konsep ini mengatur besarnya unit pekerjaan yang diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini dapat diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan, yang dapat ditulis dengan rumus:

$$\text{Earned Value} = (\% \text{ penyelesaian}) \times (\text{anggaran}) \quad (2.1)$$



Gambar 2.3. "S" Curve

(Sumber: Ervianto, W, I., 2004)

Keterangan :

1. % penyelesaian yang dicapai pada saat pelaporan
2. Anggaran yang dimaksud adalah *real cost* biaya proyek

2.2.6.3 Indikator-indikator yang digunakan

Konsep dasar *earned value* dapat dipergunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Indikator yang digunakan adalah AC (*actual cost*), EV (*earned value*) dan PV (*planed value*).

2.2.6.3.1 Actual Cost (AC)

Actual Cost (AC) atau *Actual Cost of Work Performed* (ACWP) adalah jumlah biaya pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun pelaporan tertentu. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misalnya, akhir bulan) yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi termasuk perhitungan *overhead* dan lain-lain. Jadi AC merupakan jumlah aktual dari penghargaan atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

2.2.6.3.2 Earned Value (EV)

Earned Value (EV) atau *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP) adalah nilai pekerjaan yang telah selesai terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka AC dibandingkan dengan EV akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

2.2.6.3.3 Planned Value (PV)

Planned Value (PV) atau *Budgeted Cost of Work Schedule* (BCWS) menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolok ukur pelaporan pelaksanaan pekerjaan.

2.2.6.3.4 Varians Biaya dan Jadwal Terpadu

Telah disebutkan sebelumnya bahwa menganalisis kemajuan proyek dengan analisis varians sederhana dianggap kurang mencukupi, karena metode ini tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Untuk mengatasi hal tersebut indikator

PV, EV dan AC digunakan dalam menentukan Varians Biaya dan Varians Jadwal secara terpadu. Varians Biaya/*Cost Variance* (CV) dan Varians Jadwal/*Schedule Variance* (SV) diinformasikan sebagai berikut:

$$\text{Varians Biaya (CV)} = \text{EV} - \text{AC} \quad (2.2)$$

- Negative (-) = *Cost Overrun* (biaya di atas rencana)
- Nol (0) = sesuai biaya
- Positive (+) = *Cost Underrun* (biaya di bawah rencana)

$$\text{Varians Jadwal (SV)} = \text{EV} - \text{PV} \quad (2.3)$$

- Negative (-) = terlambat dari jadwal
- Nol (0) = tepat waktu
- Positive (+) = lebih cepat dari jadwal

2.2.6.3.5 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui penggunaan sumber daya, yang dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index* = CPI) dan indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance Index* = SPI).

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \quad (2.4)$$

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV} \quad (2.5)$$

dengan kriteria indeks kinerja (*performance index*) :

- Indeks kinerja < 1, berarti pengeluaran lebih besar daripada anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan kegiatan.

- Indeks kinerja > 1 , maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti peneluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- Indeks kinerja makin besar perbedaannya dari angka 1, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu pengkajian lebih dalam apakah mungkin perencanaannya atau anggaran yang justru tidak realistis.

Pada Tabel 2.2 dibawah ini, diperlihatkan hubungan terpadu antara SV (*Schedule Variance*), CV (*Cost Variance*), SPI (*Schedule Performance Index*) dan CPI (*Cost Performance Index*) yang menunjukkan kinerja proyek:

Tabel 2.1. Interpretasi Pengukuran Kinerja

Performance Measures		Schedule		
		SV > 0 & SPI > 1.0	SV = 0 & SPI = 1.0	SV < 0 & SPI < 1.0
Cost	CV > 0 & CPI > 1.0	Ahead of Schedule Under Budget	On Schedule Under Budget	Behind Schedule Under Budget
	CV = 0 & CPI = 1.0	Ahead of Schedule On Budget	On Schedule On Budget	Behind Schedule On Budget
	CV < 0 & CPI < 1.0	Ahead of Schedule Over Budget	On Schedule Over Budget	Behind Schedule Over Budget

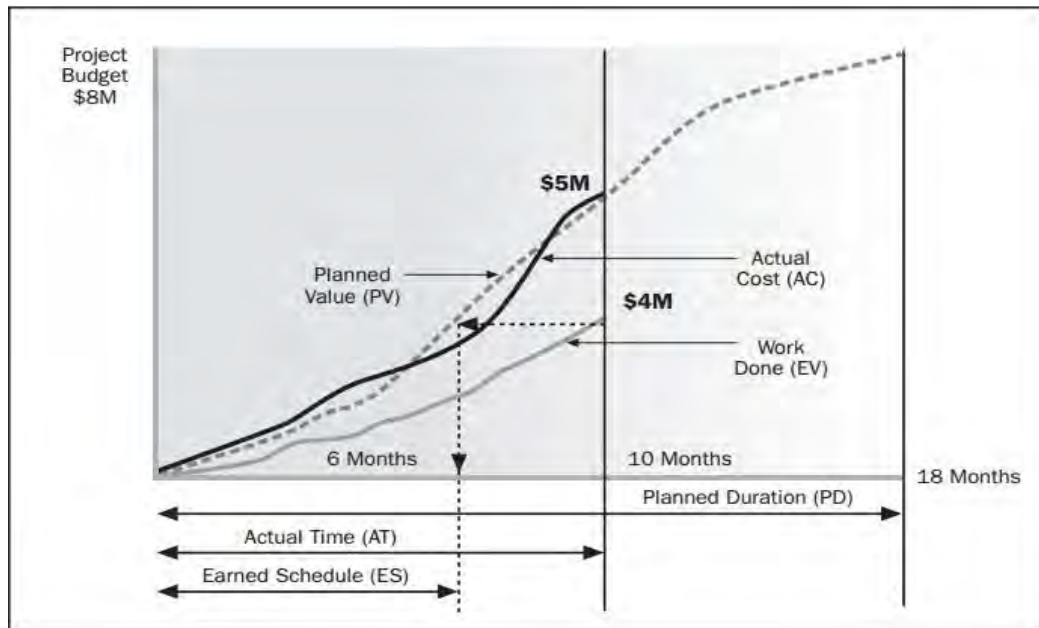
(Sumber: Project Management Institute, 2005)

2.2.6.3.6 Konsep ES (*Earned Schedule*)

Konsep *Earned Schedule* sebenarnya sama dengan konsep *Earned Value*. Namun, daripada menggunakan biaya untuk mengukur kinerja jadwal, akan lebih baik jika menggunakan waktu. Jadwal yang diperoleh ditentukan dengan membandingkan EV kumulatif yang diperoleh dengan rencana kerja (dalam hal

ini disebut juga PV). EV yang berhubungan dengan waktu, yaitu sama halnya dengan ES yang ditemukan dari kurva-S PV. Konsep memproyeksikan EV ke PV tidak benar-benar baru. Hal ini digambarkan dalam banyak buku yang berhubungan dengan EVM. Pentingnya menggunakan konsep *Earned Schedule* adalah bahwa indikator jadwal yang terkait berperilaku tepat selama seluruh periode kinerja proyek. (Lipke, 2003)

Konsep ES (*Earned Schedule*) adalah perhitungan berdasarkan waktu, yakni menentukan waktu di mana EV seharusnya berada jika ditinjau dari PV (rencana kerja). Konsep ES digambarkan pada Gambar 2.4 Konsep *Earned Schedule*, sementara dalam Gambar 2.4 time increments digambarkan dalam bulan, namun ES bekerja dengan time increments sesuai pilihan yang digunakan dalam data EVM yang dikerjakan.



Gambar 2.4. Konsep *Earned Schedule*
(Sumber: Project Management Institute, 2011)

Gambar 2.4 menunjukkan data EV dan PV yang diplot pada grafik. Nilai baru (*Earned Schedule*) dihitung dengan memproyeksikan titik EV ke kurva PV untuk menentukan di mana EV sama dengan nilai yang direncanakan (PV) untuk proyek tersebut.

2.2.6.3.7 Perhitungan ES (*Earned Schedule*)

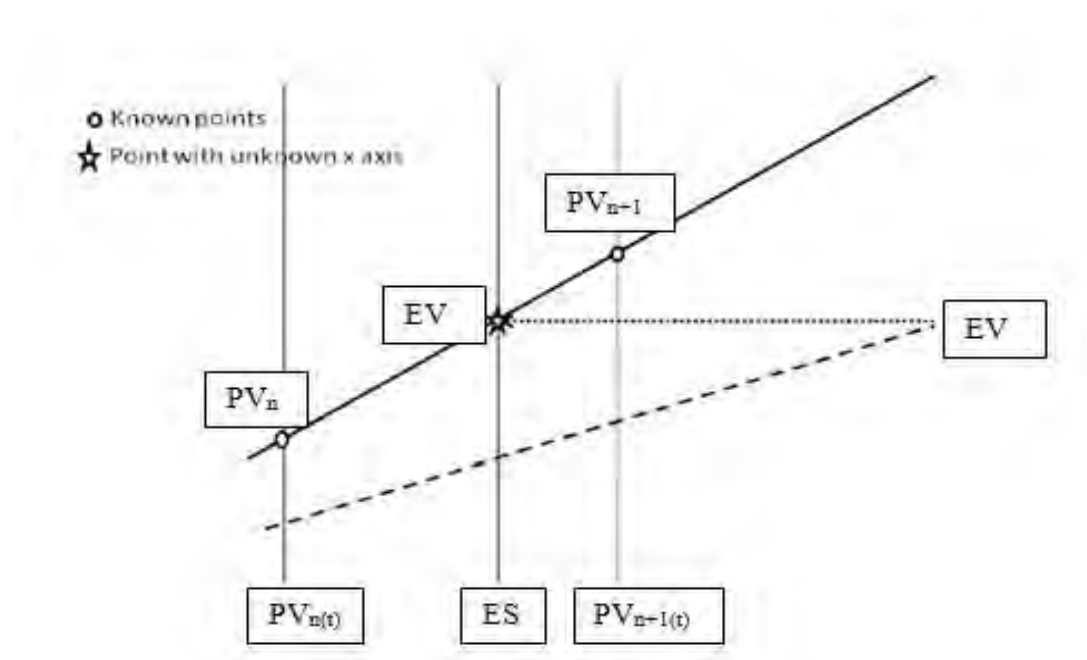
Prinsip *Earned Schedule* dapat dijelaskan secara grafis tetapi persamaan diperlukan untuk secara akurat menghitung nilai ES. Persamaan ini membutuhkan nilai EV dan PV dimana ES akan dihitung. Persamaan berikut menggunakan interpolasi linier untuk menghitung nilai *Earned Schedule*:

$$ES = PV_{n(t)} + [I \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\}] \quad (2.6)$$

dengan:

- PV_n merupakan PV kumulatif yang nilainya paling mendekati nilai EV pada saat peninjauan dilakukan, dengan catatan $EV \geq PV_n$.
- $I = (EV - PV_n) / (PV_{n+1} - PV_n)$.
- $PV_{n(t)}$ merupakan waktu rencana yang dibutuhkan kontraktor untuk dapat mencapai nilai PV_n tersebut.

Metode interpolasi linier yang digunakan untuk menentukan ES direpresentasikan dalam Gambar 2.5. berikut:



Gambar 2.5. Metode Interpolasi Linier Untuk Menghitung nilai ES

(Sumber: William, 2012)

2.2.6.3.8 $SPI_{(t)}$ (*Schedule Performance Index*)

$SPI_{(t)}$ merupakan representasi dari bagaimana efisiensi kinerja sebuah proyek ditinjau dari jadwal. $SPI_{(t)}$ berasal dari rasio antara jangka waktu aktual/waktu yang direalisasi (AT) dan nilai *Earned Schedule* (ES). Persamaan berikut digunakan untuk menghitung $SPI_{(t)}$:

$$SPI_{(t)} = \frac{ES}{AT} \quad (2.7)$$

Sama seperti dalam EVM tradisional, $SPI_{(t)}$ jika nilainya lebih besar dari 1,0 maka berarti kinerja baik dan jika nilainya kurang dari 1,0 maka berarti kinerja kurang baik. Perbedaan penting antara SPI dari EVM dan SPI dari ES adalah jika SPI dari EVM berdasarkan biaya sedangkan SPI dari ES berdasarkan waktu.

2.2.6.3.9 Prakiraan Jangka Waktu Penyelesaian Proyek

Membuat prakiraan jangka waktu penyelesaian proyek berdasarkan atas indikator yang diperoleh saat pelaporan akan memberikan petunjuk besarnya jangka waktu akhir proyek (*estimate time at completion* = $EAC_{(t)}$) dan prakiraan waktu penyelesaian proyek untuk pekerjaan yang tersisa (*estimate time to complete* = $ETC_{(t)}$). Prakiraan bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, bila kecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan.

Bila pada pekerjaan tersisa dianggap kinerjanya tetap seperti pada saat pelaporan, maka prakiraan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$) adalah:

$$EAC_{(t)} = PD/SPI_{(t)} \quad (2.8)$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian proyek untuk pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$):

$$ETC_{(t)} = EAC_{(t)} - AT \quad (2.9)$$

Dengan:

$EAC_{(t)}$ (<i>Estimate time At Completion</i>)	=	Prakiraan Jangka Waktu Akhir Proyek
PD (<i>Planned Duration</i>)	=	Jangka Waktu Proyek Dalam Rencana
$SPI_{(t)}$ (<i>Schedule Performance Index</i>)	=	Indek Kinerja Jadwal Dari ES
$ETC_{(t)}$ (<i>Estimate time To Complete</i>)	=	Prakiraan Waktu Penyelesaian Proyek Untuk Pekerjaan Yang Tersisa
AT (<i>Actual Time</i>)	=	Waktu Pada Saat Peninjauan Berlangsung

2.2.6.3.10 Harga dan Nilai

Pada tugas akhir ini ditemukan kerancuan terhadap sebutan dari konsep analisis dan indikator-indikator yang digunakan. Dalam proses analisisnya konsep ini melibatkan satuan harga (biaya) yang bisa diketahui dari data input dan acuan berupa Rencana Anggaran Biaya. Tetapi nama konsep dan indikator-indikatornya disebut nilai dan bukan harga. Sehingga timbul pertanyaan, mengapa demikian?, padahal proses perhitungan untuk menemukan indikator-indikatornya menggunakan satuan harga. Mungkin hal ini dapat dijelaskan dari definisi mengenai harga dan nilai berikut: (Zaihooiz.blogspot.com, 2011)

Istilah harga biasa digunakan dalam kegiatan tukar menukar. Untuk menyatakan harga sesuatu barang digunakan satuan uang. Dengan demikian pengertian harga adalah nilai suatu barang yang dinyatakan dalam satuan uang. Sedangkan nilai adalah sesuatu yang berharga, bermutu, menunjukkan kualitas, dan berguna bagi manusia. Sesuatu itu bernilai berarti sesuatu itu berharga atau berguna bagi kehidupan manusia.

Dari penjelasan dan definisi tentang harga dan nilai masih belum bisa menjawab pertanyaan kenapa konsep ini menyebut nilai dan bukan harga pada indikatornya. Namun pertanyaan tersebut bisa dijelaskan apabila kita mendefinisikan penilaian.

Penilaian adalah suatu proses kegiatan yang dilakukan oleh penilai untuk memberikan suatu opini nilai yang didasarkan pada data/fakta yang objektif dan relevan dengan menggunakan metode/teknik tertentu atas objek tertentu pada saat tanggal penilaian.

Penilaian adalah sesuatu proses sistematis yang mengandung pengumpulan informasi, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi tersebut untuk membuat keputusan-keputusan.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh informasi tentang berhasil tidaknya suatu proses yang dilakukan secara terus-menerus, sehingga dapat diambil keputusan sesuai dengan tolak ukur yang berlaku.

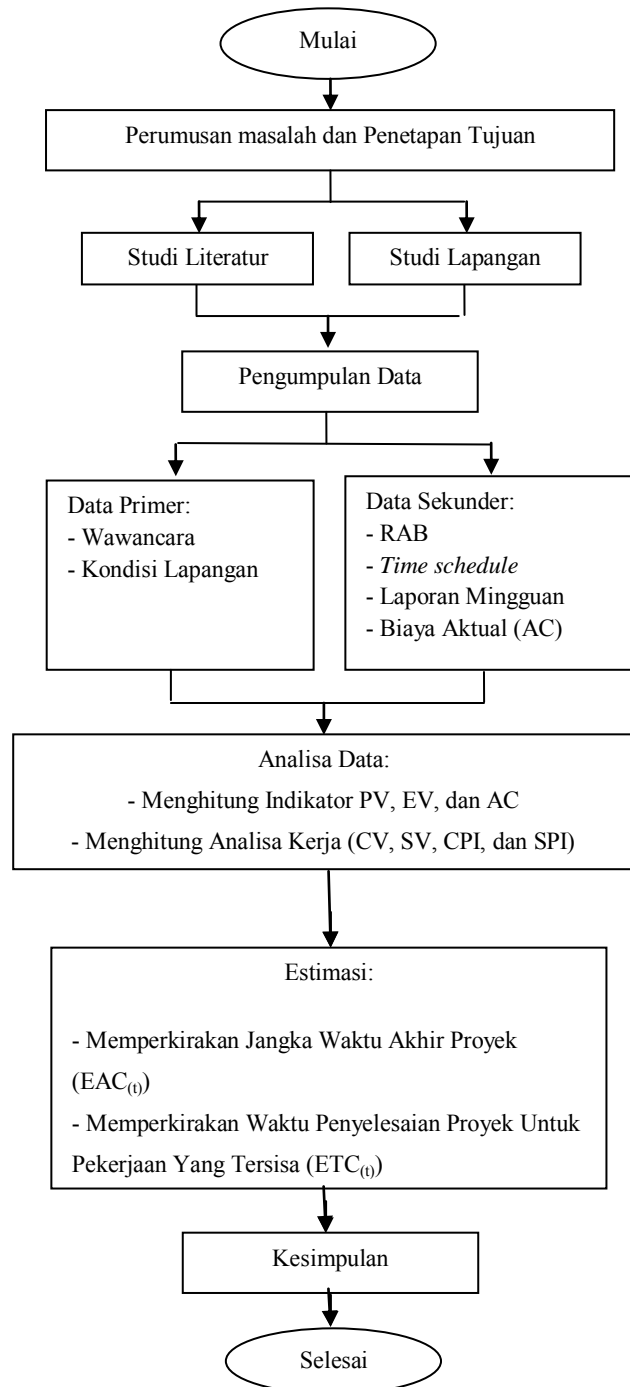
Dari definisi penilaian dapat kita ketahui bahwa konsep *earned value* juga merupakan penilaian. Sehingga sudah jelas bahwa nama konsep dan indikator-indikator yang digunakan seharusnya juga menggunakan kata nilai. Hal ini dikarenakan nilai itu lebih umum dan fleksibel jika dibandingkan dengan harga. Nilai juga dapat menerangkan sesuatu secara kualitas. Karena nantinya diharapkan dalam hasil analisis didapatkan hasil berupa informasi secara kualitas sehingga kata nilai lebih tepat untuk mewakili nama konsep dan indikator-indikator yang digunakan dalam konsep *earned value analysis* pada Tugas Akhir ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penjelasan mengenai tugas akhir dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

3.2 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dan langkah-langkah penelitian dalam Tugas Akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

a. Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan

Dalam melakukan sebuah penelitian, tahap awal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dalam topik tugas akhir. Identifikasi merupakan suatu pernyataan bahwa terdapat suatu permasalahan yang akan dijelaskan penyebabnya serta bagaimana langkah penyelesaiannya. Dari perumusan masalah kemudian ditetapkan tujuan penelitian agar penelitian menjadi jelas dan terarah.

b. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Selanjutnya dilakukan studi literatur dan studi lapangan untuk menjadi kebutuhan dasar teori yang kuat, serta sebagai pengembangan wawasan dan analisa dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Adapun studi terkait yang diperlukan antara lain:

- Studi mengenai proses *Ship Repairing*.
- Studi mengenai manajemen proyek *Ship Repairing*.
- Studi mengenai Rancangan Anggaran Biaya (RAB).
- Studi mengenai *Time schedule*.
- Studi mengenai *Earned Value Analysis* (EVA).

c. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai bahan untuk mendukung hipotesa dari penelitian. Terdapat 2 sumber data yang dibutuhkan, yaitu Data Primer dan Data Sekunder.

- **Data Primer**

Pada penelitian ini, data primer didapatkan dari wawancara dengan para pegawai serta dengan pihak-pihak lain yang paham dengan masalah terkait. Data ini berisi biaya aktual, serta *progress* proyek terkini setiap minggunya, dari awal timeline pengerjaan sampai penyelesaian tugas akhir ini.

- **Data Sekunder**

Pada penelitian ini, data sekunder didapatkan dari hasil pengumpulan data terkait yang berbentuk tertulis (*hard copy*) terdiri dari:

- a. Data Rancangan Anggaran Biaya (RAB) untuk reparasi kapal pada PT. XXX. RAB adalah anggaran biaya proyek yang akan dialokasikan pada pelaksanaan proyek, serta disepakati oleh kedua belah pihak antara pihak pelaksana (Galangan) dengan pihak *owner* (Pemilik Kapal).
- b. Data *time schedule* pada proyek terkait. *Time schedule* adalah data ukur rencana dalam pelaksanaan proyek, yang meliputi *item*/uraian pekerjaan, volume pekerjaan, satuan bobot, serta kurva S.
- c. Laporan Mingguan pada proyek terkait, dari awal timeline pengerjaan sampai penyelesaian tugas akhir ini. Laporan Mingguan adalah laporan prestasi kemajuan/keterlambatan fisik proyek dalam periode per-satu minggu.
- d. Biaya Aktual (AC) pada proyek terkait, dari awal *timeline* pengerjaan sampai penyelesaian tugas akhir ini. AC adalah biaya yang telah dikeluarkan oleh pelaksana untuk pekerjaan yang telah terselesaikan. Biaya aktual ini terdiri dari :
 - Biaya langsung
 - ✓ Biaya bahan material diperoleh dari DPB (daftar permintaan barang) atau PO (*purchase order*) yang dibuat oleh bagian logistik proyek atau *procurement*.
 - ✓ Upah tenaga kerja yang diperoleh dari hasil opname mandor atau SPK (surat perintah kerja) mandor. Di

dalam SPK mandor terdapat perjanjian harga borongan dari jenis pekerjaan yang telah ditawarkan oleh kontraktor terhadap mandor/subkontraktor.

- ✓ Peralatan kerja yang dibutuhkan oleh kontraktor dalam pelaksanaan proyek baik dibeli secara tunai maupun sewa.
- Biaya tak langsung, atau biaya *overhead* baik dikantor maupun dilapangan meliputi pajak, biaya operasional dan biaya non operasional:
 - ✓ Pajak: PPN 10%, PPh 3% dan pajak lainnya.
 - ✓ Biaya Operasional: Biaya pegawai proyek, biaya audit dan *assessment*, dan biaya umum lainnya.
 - ✓ Biaya Non Operasional: Biaya asuransi, bunga bank, penyambungan PLN/PDAM, biaya IMB serta biaya-biaya lain.

d. Analisa Data dan Pembahasan

Pada tahap akhir penelitian dibutuhkan analisa dari pengolahan data yang telah dilakukan. Dari data-data yang diperoleh, selanjutnya akan dianalisa dan dibahas:

- Menentukan Analisa kinerja proyek:
 - Menghitung indikator *Planned Value* (PV) = % (Bobot Rencana) x Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN), dimana bobot rencana tersebut (%) merupakan nilai persentasi yang telah dijadwalkan dari *item* pekerjaan tertentu terhadap total nilai kontrak tanpa PPN.
 - Menghitung indikator *Earned Value* (EV) = % (Bobot Realisasi) x Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN), dimana bobot realisasi tersebut (%) didapat dari laporan mingguan *progress* pekerjaan yang telah tercapai per-minggu.
 - Menghitung indikator *Actual Cost* (AC), yaitu dengan melakukan perhitungan analisa harga satuan pekerjaan termasuk sewa, alat, bahan/material dan upah.

- Menghitung *Cost Variance*(CV) = EV – AC
- Menghitung *Schedule Variance*(SV) = EV – PV
- Menentukan *Cost Performance Index*(CPI) = $\frac{EV}{AC}$
- Menentukan *Schedule Performance Index*(SPI) = $\frac{EV}{PV}$
- Memperkiraan waktu untuk penyelesaian proyek. Hasil dari perhitungan ini dimanfaatkan sebagai *early warning* agar pelaksana dapat mengambil keputusan/solusi tepat untuk memperbaiki keterlambatan yang terjadi pada saat pelaporan:
 - Memperkirakan Jangka Waktu Akhir Proyek ($EAC_{(t)}$)

$$EAC_{(t)} = PD/SPI$$
 - Memperkirakan Waktu Penyelesaian Proyek Untuk Pekerjaan Yang Tersisa ($ETC_{(t)}$):

$$ETC_{(t)} = EAC_{(t)} - AT$$

e. **Kesimpulan dan Saran**

Dengan adanya kesimpulan dan saran dari hasil penelitian maka dapat menjadi panduan bagi para pelaksana (Galangan) dalam manajemen proyek mereka, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1. Uraian Umum

Berdasarkan definisi manajemen proyek, perencanaan menempati urutan pertama dari fungsi-fungsi lain seperti mengorganisir, memimpin dan mengendalikan. Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Ini berarti memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan di masa datang yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Dalam hal ini fungsi pengendalian bermaksud untuk memantau dan mengkaji (bila perlu mengadakan koreksi) agar langkah-langkah kegiatan tersebut mengarah ke tujuan yang telah ditetapkan. Terlihat disini adanya hubungan antara fungsi pengendalian dan perencanaan. Lebih-lebih bagi kegiatan proyek dengan siklus yang relatif pendek dan intensitas serta macam kegiatan yang cepat berubah, maka keterkaitan yang erat antara dua fungsi tersebut amat diperlukan.

Pengendalian waktu dan biaya dengan menggunakan metode *earned value* ini mengambil studi kasus pada proyek reparasi kapal A. Bertindak sebagai pelaksana proyek adalah PT.XXX. Sedangkan biaya total dari proyek reparasi kapal ini sebesar Rp. 1.072.674.650,00 (satu milyar tujuh puluh dua juta enam ratus tujuh puluh empat ribu enam ratus lima puluh rupiah), dengan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan selama 25 (dua puluh lima) hari kerja.

4.2. Data Pelaksanaan Proyek

Data pelaksanaan proyek reparasi yang dimaksud adalah data-data proyek yang dimiliki kontraktor pelaksana selama tenggang waktu yaitu selama 25 (dua puluh lima) hari kerja. Data-data proyek tersebut berupa data-data pengendalian pekerjaan, baik untuk pengendalian waktu maupun pengendalian biaya, yaitu sebagai berikut:

4.2.1 Daftar *Job Order* (*Repair List*)

Daftar *Job Order* atau yang disebut juga *Repair List* adalah data yang berisi daftar pekerjaan dalam proyek reparasi kapal yang dibuat kontraktor pelaksana berdasarkan kebutuhan reparasi kapal yang akan dikerjakan. Daftar *Job Order* ini yang nantinya akan dirundingkan dengan owner kapal untuk disetujui sehingga nantinya kerjasama kontrak kerja akan dilakukan. Daftar *Job Order* atau *Repair List* yang sudah disetujui oleh kedua belah pihak nantinya akan menjadi salah satu pedoman dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek reparasi kapal (*schedulling*).

4.2.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya sesuai yang tercantum didalam dokumen penawaran, berisi mengenai uraian dan jenis pekerjaan, harga per jenis pekerjaan, bobot per jenis pekerjaan, dan jumlah biaya total dan bobot tersebut sebagaimana data terlampir. Pada Tabel 4.1 dijelaskan bahwa dalam proyek reparasi kapal ini memiliki sebanyak 31 *item* pekerjaan dengan biaya total proyek sebesar Rp 1,072,674,650.00. 31 *item* pekerjaan tersebut yakni pengedokan/*docking*, *mooring* dan *unmooring*, *assistance tugboat*, pandu/*pilotage*, fasilitas tempat tambat/*warfage*, dan seterusnya dengan masing-masing biaya seperti tercantum dalam Tabel 4.1. Perhitungan bobot per *item* pekerjaan adalah dengan cara biaya *item* pekerjaan tersebut dibagi biaya total dikali 100%.

Perhitungan bobot *item* pekerjaan pengedokan/*docking* dengan biaya pekerjaan sebesar Rp 67,279,800.00 adalah.

$$\begin{aligned}\text{BOBOT} &= (\text{Rp } 67,279,800.00 / \text{Rp } 1,072,674,650.00) \times 100\% \\ \text{BOBOT} &= 6.27\%\end{aligned}$$

Untuk perhitungan bobot *item* pekerjaan yang lain menggunakan cara yang sama. Sehingga apabila telah diketahui bobot masing-masing *item* pekerjaan dan ketika dijumlah maka total bobot keseluruhan adalah 100%. Berikut ini adalah Tabel Rekapitulasi RAB proyek reparasi kapal:

Tabel 4.1 Rekapitulasi RAB Tahun 2014

NO.	ITEM PEKERJAAN	BIAYA (Rp)	BOBOT
001.	Pengedokan / <i>Docking</i>	Rp 67,279,800.00	6.27%
002.	<i>Mooring&unmooring</i>	Rp 4,218,000.00	0.39%
003.	<i>Assistance Tugboat</i>	Rp 8,785,000.00	0.82%
004.	Pandu / <i>Pilotage</i>	Rp 4,308,000.00	0.40%
005.	Fasilitas tempat tambat / <i>Warfage</i>	Rp 10,276,000.00	0.96%
006.	Dilaksanakan pengecekan bebas gas / <i>Gas free</i>	Rp 1,080,000.00	0.10%
007.	<i>Supply</i> aliran listrik selama kapal diatas dok	Rp 56,770,000.00	5.29%
008.	Sistem pemadam kebakaran / <i>Fire line</i>	Rp 5,635,000.00	0.53%
009.	Disiapkan petugas penjaga kebakaran 1 org/hari	Rp 6,300,000.00	0.59%
010.	Diberikan fasilitas MCK untuk ABK selama pengedokan	Rp 3,584,000.00	0.33%
011.	Diberikan fasilitas pembuangan sampah	Rp 4,620,000.00	0.43%
012.	Diberikan fasilitas <i>crane</i> (max 10 ton, min 4 jam pemakaian)	Rp 2,384,000.00	0.22%
013.	Pemasangan dan Pelepasan Peranca	Rp 1,600,000.00	0.15%
014.	Bongkar pasang <i>keel</i> dan <i>side block</i>	Rp 1,045,000.00	0.10%
015.	<i>Docking Report</i>	Rp 8,150,000.00	0.76%
016	Pembersihan Dan Pengecatan Lambung / <i>Hull Cleaning and Painting</i>	Rp 389,232,100.00	35.85%
017	<i>Draft, Plimsol&Port Registry</i>	Rp 4,644,000.00	0.43%
018	Perawatan Bak Rantai Jangkar Kiri / Kanan	Rp 5,638,000.00	0.53%
019	Penggunaan Pelindung Material / <i>Material Protection</i>	Rp 14,092,000.00	1.31%
020	Almari Lambung	Rp 11,668,000.00	1.09%
021	Katup - Katup / <i>Bottom Plug</i>	Rp 29,239,000.00	2.73%
022	<i>Sandblasting</i> , pengecatan primer dan pembersihan plat baru	Rp 13,005,000.00	1.21%
023	<i>Ultrasonic Test</i>	Rp 3,300,000.00	0.31%
024	<i>Replating</i> Pelat Lambung	Rp 112,000,000.00	10.44%
025	<i>Replating</i> Pelat Keel	Rp 32,200,000.00	3.00%
026	<i>Replating</i> Pelat Profile	Rp 39,200,000.00	3.65%
027	Jangkar dan Rantai Jangkar	Rp 17,904,000.00	1.67%
028	Sistem Perpipaan Lambung / <i>Hull Piping System</i>	Rp 3,884,000.00	0.36%
029	Poros Dan Baling - Baling / <i>Shafting & Propeller</i>	Rp 140,592,950.00	13.11%
030	Mesin Manuver & Perlengkapannya / <i>Maneuvering Machinery & Equipment</i>	Rp 64,534,000.00	6.02%
031	Sistem Perpipaan Di Engine Room / <i>Piping System in Engine Room</i>	Rp 10,150,800.00	0.95%
T O T A L		Rp 1,072,674,650.00	100.0%

4.2.3 Laporan *Progress* Fisik

Laporan *progress* fisik adalah data yang berisi antara lain uraian dan macam pekerjaan yang dilaksanakan, bobot pencapaian (*progress*), dan total bobot pencapaian (*progress*) pada saat peninjauan. Sejauh ini sudah dilakukan 3 kali penilaian/peninjauan. Pihak galangan melakukan penilaian kemajuan fisik pertama kali pada tanggal 6 Oktober 2014. Pada Tabel 4.2 dijelaskan bahwa pada peninjauan tanggal 6 Oktober 2014 proyek reparasi kapal dengan 31 *item* pekerjaan yakni pengedokan/*docking*, *mooring* dan *unmooring*, *assistance tugboat*, pandu/*pilotage*, fasilitas tempat tambat/*warfage*, dan seterusnya telah berjalan dengan masing-masing *progress* seperti tercantum dalam Tabel 4.2.

Pada Tabel 4.2 dapat diketahui jika pada tanggal 6 oktober 2014 untuk *item* pekerjaan pengedokan/*docking* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 3.14%, untuk *item* pekerjaan *mooring* dan *unmooring* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan *assistance tugboat* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.41%, untuk *item* pekerjaan pandu/*pilotage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan fasilitas tempat tambat/*warfage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.48%, dan seterusnya. Sehingga dapat diketahui jika pada tanggal 6 oktober 2014 bobot pencapaian (*progress*) kumulatif proyek sebesar 25.60% dari 100% bobot total proyek.

Setelah dilakukan penilaian kemajuan fisik pertama pada tanggal 6 Oktober 2014 kemudian dilakukan penilaian yang kedua yaitu pada tanggal 13 Oktober 2014. Pada Tabel 4.3 dijelaskan bahwa pada peninjauan tanggal 13 Oktober 2014 proyek reparasi kapal dengan 31 *item* pekerjaan yakni pengedokan/*docking*, *mooring* dan *unmooring*, *assistance tugboat*, pandu/*pilotage*, fasilitas tempat tambat/*warfage*, dan seterusnya telah berjalan dengan masing-masing *progress* seperti tercantum dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Laporan *Progress* Fisik 6 Oktober 2014

NO.	ITEM PEKERJAAN	PROGRESS
001	<i>Docking (Pingedokan)</i>	3.14%
002	<i>Mooring & UnMooring (Tali Temali)</i>	0.20%
003	<i>Tug Boat Assistant (Pelayanan Tug Boat)</i>	0.41%
004	<i>Pilotage (Pelayanan Pandu)</i>	0.20%
005	<i>Wharfage (Tempat Tambat)</i>	0.48%
006	<i>Gas Free</i>	0.10%
007	<i>Shore Power (Aliran Listrik)</i>	1.59%
008	<i>Fire Line (Sambungan System Pemadam Kebakaran)</i>	0.16%
009	<i>Fire Watchman (Penjaga Kebakaran)</i>	0.18%
010	<i>Toilet Service (Fasilitas MCK)</i>	0.10%
011	<i>Garbage Disposal (Pembuangan Sampah)</i>	0.13%
012	<i>Crane Service (Pelayanan Crane)</i>	0.07%
013	<i>Peranca</i>	0.08%
014	<i>Temporary Support Keel Block & Side Block</i>	0.00%
015	<i>Docking Report.</i>	0.00%
013	<i>Peranca</i>	0.08%
014	<i>Temporary Support Keel Block & Side Block</i>	0.00%
015	<i>Docking Report.</i>	0.00%
016	<i>Pembersihan & Pengecatan Lambung.</i>	3.59%
017	<i>Draft, Plimsol, & Port Registry</i>	0.00%
018	<i>Bak Rantai Jangkar Kiri / Kanan</i>	0.11%
019	<i>Penggunaan Pelindung Material.</i>	0.00%
020	<i>Almari Lambung.</i>	0.22%
021	<i>Katup - Katup / Bottom Plug</i>	0.55%
022	<i>Sandblast & Shop Primer Plat Baru</i>	0.61%
023	<i>Ultrasonic Test</i>	0.31%
024	<i>Replating Pelat Lambung</i>	2.09%
025	<i>Replating Pelat Keel</i>	0.30%
026	<i>Replating Pelat Profile</i>	0.37%
027	<i>Jangkar & Rantai Jangkar</i>	0.84%
028	<i>System Perpipaan Lambung</i>	0.07%
029	<i>Poros & Baling-Baling</i>	6.56%
030	<i>Mesin Manuver & Perlengkapannya</i>	3.01%
031	<i>Sistem Perpipaan Di Engine Room</i>	0.19%
TOTAL		25.60%

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui jika pada tanggal 13 oktober 2014 untuk *item* pekerjaan pengedokan/*docking* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 3.14%, untuk *item* pekerjaan *mooring* dan *unmooring* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan *assistance tugboat* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar

0.41%, untuk *item* pekerjaan pandu/*pilotage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan fasilitas tempat tambat/*warfage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.48%, dan seterusnya. Sehingga dapat diketahui jika pada tanggal 13 oktober 2014 bobot pencapaian (*progress*) kumulatif proyek sebesar 67.40% dari 100% bobot total proyek. Berikut adalah Laporan *Progress* Fisik pada tanggal 13 Oktober 2014:

Tabel 4.3 Laporan *Progress* Fisik 13 Oktober 2014

NO.	ITEM PEKERJAAN	PROGRESS
001	<i>Docking (Pengedokan)</i>	3.14%
002	<i>Mooring & UnMooring (Tali Temali)</i>	0.20%
003	<i>Tug Boat Assistant (Pelayanan Tug Boat)</i>	0.41%
004	<i>Pilotage (Pelayanan Pandu)</i>	0.20%
005	<i>Wharfage (Tempat Tambat)</i>	0.48%
006	<i>Gas Free</i>	0.10%
007	<i>Shore Power (Aliran Listrik)</i>	2.65%
008	<i>Fire Line (Sambungan System Pemadam Kebakaran)</i>	0.27%
009	<i>Fire Watchman (Penjaga Kebakaran)</i>	0.30%
010	<i>Toilet Service (Fasilitas MCK)</i>	0.17%
011	<i>Garbage Disposal (Pembuangan Sampah)</i>	0.22%
012	<i>Crane Service (Pelayanan Crane)</i>	0.11%
013	<i>Peranca</i>	0.08%
014	<i>Temporary Support Keel Block & Side Block</i>	0.05%
015	<i>Docking Report.</i>	0.08%
016	Pembersihan & Pengecatan Lambung.	16.13%
017	Draft, Plimsol, & Port Registry	0.00%
018	Bak Rantai Jangkar Kiri / Kanan	0.53%
019	Penggunaan Pelindung Material.	0.00%
020	Almari Lambung.	0.76%
021	Katup - Katup / Bottom Plug	1.91%
022	Sandblast & Shop Primer Plat Baru	0.97%
023	Ultrasonic Test	0.31%
024	Replating Pelat Lambung	10.44%
025	Replating Pelat Keel	3.00%
026	Replating Pelat Profile	3.65%
027	Jangkar & Rantai Jangkar	0.84%
028	System Perpipa-an Lambung	0.36%
029	Poros & Baling-Baling	13.11%
030	Mesin Manuver & Perlengkapannya	6.02%
031	Sistem Perpipa-an Di Engine Room	0.95%
TOTAL		67.40%

Setelah dilakukan penilaian kemajuan fisik pertama pada tanggal 6 Oktober 2014 dan yang kedua pada tanggal 13 Oktober 2014. Kemudian pihak galangan melakukan penilaian kemajuan fisik yang ketiga pada tanggal 15 Oktober 2014. Berikut adalah Laporan *Progress* Fisik pada tanggal 15 Oktober 2014:

Tabel 4.4 Laporan *Progress* Fisik 15 Oktober 2014

NO.	ITEM PEKERJAAN	PROGRESS
001	<i>Docking (Pengedokan)</i>	3.14%
002	<i>Mooring & UnMooring (Tali Temali)</i>	0.20%
003	<i>Tug Boat Assistant (Pelayanan Tug Boat)</i>	0.41%
004	<i>Pilotage (Pelayanan Pandu)</i>	0.20%
005	<i>Wharfage (Tempat Tambat)</i>	0.48%
006	<i>Gas Free</i>	0.10%
007	<i>Shore Power (Aliran Listrik)</i>	4.50%
008	<i>Fire Line (Sambungan System Pemadam Kebakaran)</i>	0.45%
009	<i>Fire Watchman (Penjaga Kebakaran)</i>	0.50%
010	<i>Toilet Service (Fasilitas MCK)</i>	0.30%
011	<i>Garbage Disposal (Pembuangan Sampah)</i>	0.37%
012	<i>Crane Service (Pelayanan Crane)</i>	0.19%
013	<i>Peranca</i>	0.15%
014	<i>Temporary Support Keel Block & Side Block</i>	0.10%
015	<i>Docking Report.</i>	0.30%
016	<i>Pembersihan & Pengecatan Lambung.</i>	35.85%
017	<i>Draft, Plimsol, & Port Registry</i>	0.43%
018	<i>Bak Rantai Jangkar Kiri / Kanan</i>	0.53%
019	<i>Penggunaan Pelindung Material.</i>	1.31%
020	<i>Almari Lambung.</i>	1.09%
021	<i>Katup - Katup / Bottom Plug</i>	2.73%
022	<i>Sandblast & Shop Primer Plat Baru</i>	1.21%
023	<i>Ultrasonic Test</i>	0.31%
024	<i>Replating Pelat Lambung</i>	10.44%
025	<i>Replating Pelat Keel</i>	3.00%
026	<i>Replating Pelat Profile</i>	3.65%
027	<i>Jangkar & Rantai Jangkar</i>	1.17%
028	<i>System Perpipa-an Lambung</i>	0.36%
029	<i>Poros & Baling-Baling</i>	13.11%
030	<i>Mesin Manuver & Perlengkapannya</i>	6.02%
031	<i>Sistem Perpipa-an Di Engine Room</i>	0.95%
TOTAL		93.53%

Pada Tabel 4.4 diatas dijelaskan bahwa pada peninjauan tanggal 15 Oktober 2014 proyek reparasi kapal dengan 31 *item* pekerjaan yakni pengedokan/*docking*,

mooring dan *unmooring*, *assistance tugboat*, pandu/*pilotage*, fasilitas tempat tambat/*warfage*, dan seterusnya telah berjalan dengan masing-masing *progress* seperti tercantum dalam Tabel 4.4.

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui jika pada tanggal 15 oktober 2014 untuk *item* pekerjaan pengedokan/*docking* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 3.14%, untuk *item* pekerjaan *mooring* dan *unmooring* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan *assistance tugboat* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.41%, untuk *item* pekerjaan pandu/*pilotage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.20%, untuk *item* pekerjaan fasilitas tempat tambat/*warfage* telah berjalan dengan bobot pencapaian (*progress*) sebesar 0.48%, dan seterusnya. Sehingga dapat diketahui jika pada tanggal 15 oktober 2014 bobot pencapaian (*progress*) kumulatif proyek sebesar 93.53% dari 100% bobot total proyek.

4.3. Analisis Data

Untuk pengendalian biaya dan jadwal terdapat dua macam teknik dan metode yang luas pemakaiannya, yaitu identifikasi varian dan konsep *earned value*. Identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah uang yang sesungguhnya dikeluarkan dengan anggaran. Sedangkan untuk jadwal, dianalisis kurun waktu yang telah dipakai dibandingkan dengan perencanaan. Dengan demikian akan terlihat bila terjadi penyimpangan antara rencana dan kenyataan, serta mendorong untuk mencari penyebabnya. Dalam Tugas Akhir ini dilakukan analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

4.3.1 Pembuatan Rencana Kerja (*Time Schedule*)

Rencana kerja ini disusun berdasarkan dari jadwal pekerjaan yang direncanakan dalam Daftar *Job Order* dan bobot masing-masing pekerjaan dalam RAB (Rencana Anggaran Biaya). Dengan menggabungkan informasi dari jadwal dan bobot pekerjaan maka dapat dibuat rencana kerja yang berisi besarnya bobot (anggaran) yang direncanakan per satuan waktu.

Langkah awal adalah dihitung dan tentukan bobot per hari untuk semua *item* pekerjaan dalam proyek yang direncanakan sesuai Daftar *Job Order* dan RAB (Rencana Anggaran Biaya). Untuk pekerjaan *fire watchman* yaitu pekerjaan nomor 009, (disiapkan petugas penjaga kebakaran 1 org/hari) yang ada dalam Daftar *Job Order* (bisa dilihat di Lampiran A) dilaksanakan selama 25 hari, dimulai pada tanggal 21 september 2014 sampai tanggal 15 oktober 2014 dan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) memiliki bobot/standard pekerjaan sebesar 0.59% dari Total Anggaran Biaya. Maka dalam rencana kerja, bobot/standard pekerjaan yang harus dilaksanakan setiap harinya adalah 0.59% dibagi 25 hari sehingga untuk pekerjaan *fire watchman*, bobot yang direncanakan untuk dilaksanakan setiap harinya adalah sebesar 0.02%. Setelah didapatkan bobot rencana per hari untuk tiap-tiap pekerjaan dalam proyek reparasi kapal maka selanjutnya adalah menyusunnya dalam bentuk Tabel Rencana Kerja atau yang sering dikenal dengan *time schedule*. Berikut merupakan Tabel perhitungan bobot pekerjaan per hari:

Tabel 4.5 Perhitungan Bobot Rencana per Hari

ITEM PEKERJAAN	BOBOT (%)	DURASI PEKERJAAN	BOBOT PER HARI (%)
<i>Docking</i>	6.27	14 Hari	$6.27/14 = 0.45$
<i>Mooring&Unmooring</i>	0.39	25 Hari	$0.39/25 = 0.02$
<i>Tug Boat Assistant</i>	0.82	14 Hari	$0.82/14 = 0.06$
<i>Pilotage</i>	0.4	14 Hari	$0.4/14 = 0.03$
<i>Wharfage</i>	0.96	11 Hari	$0.96/11 = 0.09$
<i>Gas Free</i>	0.1	11 Hari	$0.1/11 = 0.01$
<i>Shore Power</i>	5.29	14 Hari	$5.29/14 = 0.38$
<i>Fire Line</i>	0.53	25 Hari	$0.53/25 = 0.02$
<i>Fire Watchman</i>	0.59	25 Hari	$0.59/25 = 0.02$
<i>Toilet Service</i>	0.33	14 Hari	$0.33/14 = 0.02$
<i>Garbage Disposal</i>	0.43	25 Hari	$0.43/25 = 0.02$
<i>Crane Service</i>	0.22	14 Hari	$0.22/14 = 0.02$

Tabel 4.5 Perhitungan Bobot Rencana per Hari (Lanjutan)

<i>ITEM PEKERJAAN</i>	BOBOT (%)	DURASI PEKERJAAN	BOBOT PER HARI (%)
Peranca	0.15	14 Hari	$0.15/14 = 0.01$
<i>Temporary Support Keel Block & Side Block</i>	0.1	5 Hari	$0.1/5 = 0.02$
<i>Docking Report</i>	0.76	4 Hari	$0.76/4 = 0.19$
Pembersihan & Pengecatan Lambung	35.85	14 Hari	$35.85/14 = 2.56$
<i>Draft, Plimsol, & Port Registry</i>	0.43	7 Hari	$0.43/7 = 0.06$
Bak Rantai Jangkar Kiri/Kanan	0.53	11 Hari	$0.53/11 = 0.05$
Penggunaan Pelindung Material	1.31	7 Hari	$1.31/7 = 0.19$
Almari Lambung	1.09	14 Hari	$1.09/14 = 0.08$
Katup-katup / <i>Bottom plug</i>	2.73	14 Hari	$2.73/14 = 0.20$
<i>Sandblast & Shop primer</i> plat baru	1.21	10 Hari	$1.21/10 = 0.12$
<i>Ultrasonic Test</i>	0.31	7 Hari	$0.31/7 = 0.04$
<i>Replating</i> Pelat Lambung	10.44	14 Hari	$10.44/14 = 0.75$
<i>Replating</i> Pelat Keel	3	11 Hari	$3/11 = 0.27$
<i>Replating</i> Pelat Profile	3.65	11 Hari	$3.65/11 = 0.33$
Jangkar & Rantai Jangkar	1.67	11 Hari	$1.67/11 = 0.15$
Sistem perpipaan Lambung	0.36	13 Hari	$0.36/13 = 0.03$
Poros & Baling-baling	13.11	14 Hari	$13.11/14 = 0.94$
Mesin Manuver & perlengkapannya	6.02	14 Hari	$6.02/14 = 0.43$
<i>System</i> Perpipaan Di <i>Engine Room</i>	0.95	14 Hari	$0.95/14 = 0.07$

Tabel 4.6 adalah rencana kerja (*time schedule*) yang dibuat berdasarkan dari jadwal pekerjaan yang direncanakan dalam Daftar *Job Order* dan bobot masing-masing pekerjaan dalam RAB (Rencana Anggaran Biaya). Dalam tabel 4.6 tersebut disusun seluruh *item* pekerjaan dalam proyek dan diproyeksikan dengan jadwal proyek yang dimulai pada tanggal 21 september 2014 sampai dengan akhir proyek pada tanggal 15 oktober 2014 sesuai yang direncanakan dalam Daftar *Job Order*. Kemudian diplot jadwal per *item* pekerjaan sesuai durasi dan jadwal yang telah direncanakan dalam Daftar *Job Order*. Untuk *item* pekerjaan nomor 001

yaitu pekerjaan *docking* dengan durasi 14 hari, dilaksanakan pada tanggal 2 oktober 2014 sampai tanggal 15 oktober 2014 sesuai dengan yang direncanakan dalam Daftar *Job Order* (bisa dilihat di Lampiran A). Maka pada *item* pekerjaan *docking* diplot tanggal 2 oktober 2014 sampai dengan tanggal 15 oktober 2014, kemudian kolom-kolom hari yang telah diplot diisi dengan bobot per hari untuk pekerjaan *docking* yakni sebesar 0.45 sesuai dengan tabel 4.5. Hal ini menjelaskan bahwa pada proyek reparasi kapal ini pekerjaan *docking* direncanakan berdurasi 14 hari yang dilaksanakan pada tanggal 2 oktober 2014 sampai dengan tanggal 15 oktober 2014 dengan bobot pekerjaan per hari sebesar 0.45% dari total 100% bobot proyek.

Setelah seluruh *item* pekerjaan disusun dan diplot sesuai dengan yang direncanakan maka didapatkan Tabel 4.6 Rencana Kerja (*time schedule*). Jadi Tabel 4.6 menjelaskan jadwal seluruh *item* pekerjaan dalam proyek beserta bobot yang direncanakan untuk dikerjakan per harinya. Sehingga untuk mengetahui jumlah bobot yang direncanakan untuk dilaksanakan setiap harinya, adalah dengan menjumlah seluruh bobot per pekerjaan yang direncanakan untuk dilaksanakan setiap harinya. Pada Tabel 4.6 dapat diketahui jika pada tanggal 6 oktober 2014 bobot rencana kumulatifnya adalah sebesar 38.18%.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Tabel 4.6 Rencana Kerja (*Time schedule*)

NO	ITEM PEKERJAAN	BOBOT (%)	SEPTEMBER 2014											OKTOBER 2014														
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
001	Docking	6.27												0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45		
002	Mooring& UnMooring	0.39	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
003	Tug Boat Assistant	0.82												0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		
004	Pilotage	0.4												0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03		
005	Wharfage	0.96	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09															
006	Gas Free	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01															
007	Shore Power	5.29												0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38		
008	Fire Line	0.53	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
009	Fire Watchman	0.59	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
010	Toilet Service	0.33												0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
011	Garbage Disposal	0.43	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
012	Crane Service	0.22												0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
013	Peranca	0.15												0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
014	Temporary Support Keel Block & Side Block	0.1															0.02	0.02	0.02	0.02	0.02							
015	Docking Report	0.76																					0.19	0.19	0.19	0.19		
016	Pembersihan & Pengecatan Lambung	35.85												2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56		
017	Draft,Plimsol, & Port Registry	0.43															0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06						
018	Bak Rantai Jangkar Kiri/Kanan	0.53												0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05					
019	Penggunaan Pelindung Material	1.31															0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19						
020	Almari Lambung	1.09												0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08		
021	Katup-katup / Bottom plug	2.73												0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
022	Sandblast & Shop primer plat baru	1.21	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12																
023	Ultrasonic Test	0.31															0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04						
024	Replating Pelat Lambung	10.44												0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		
025	Replating Pelat Keel	3												0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27						
026	Replating Pelat Profile	3.65												0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33						
027	Jangkar & Rantai Jangkar	1.67												0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15						
028	Sistem perpipaan Lambung	0.36												0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03				
029	Poros & Baling-baling	13.11												0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94		
030	Mesin Manuver & perlengkapannya	6.02												0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43		
031	Sitem Perpipaan Di Engine Room	0.95												0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07		
	TOTAL	100.00	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.17	6.89	6.89	6.89	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.18	7.18	7.08	6.27	6.27	6.24	
	Kumulatif		0.29	0.59	0.88	1.18	1.47	1.77	2.06	2.36	2.65	2.95	3.12	10.01	16.90	23.78	30.98	38.18	45.38	52.58	59.78	66.96	74.14	81.21	87.48	93.76	100	

Halaman ini sengaja dikosongkan

4.3.2 Perhitungan PV (*Planned Value*)

PV (*Planned Value*) merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. PV dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode tertentu. PV merefleksikan penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan. Menghitung indikator *Planned Value* ($PV = \% (\text{Bobot Rencana}) \times \text{Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya)}$), dimana bobot rencana tersebut (%) merupakan nilai persentasi yang telah dijadwalkan dari *item* pekerjaan tertentu terhadap total nilai kontrak tanpa PPN. Dalam tugas akhir ini PV dapat dihitung dengan acuan Tabel 4.6. Untuk tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.6 Rencana Kerja diketahui bahwa bobot rencana kumulatifnya adalah sebesar 38.18% sehingga untuk menghitung nilai PV adalah dengan mengalikan nilai bobot rencana dengan total anggaran biaya sesuai Tabel 4.1 Rekapitulasi RAB yang bernilai Rp 1,072,674,650.00. Berikut merupakan Tabel perhitungan nilai PV untuk setiap periode pengukuran:

Tabel 4.7 Perhitungan PV (*Planned Value*)

PERIODE PENGUKURAN	BOBOT RENCANA CUMULATIVE	TOTAL ANGGARAN BIAYA	PV
06 OKTOBER 2014	38.18%	Rp 1,072,674,650	Rp 409,554,110
13 OKTOBER 2014	87.48%	Rp 1,072,674,650	Rp 938,421,378
15 OKTOBER 2014	100.00%	Rp 1,072,674,650	Rp 1,072,674,650

Pada Tabel 4.7 diatas dijelaskan nilai PV untuk setiap periode pengukuran. Untuk periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 38.18%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai PV sebesar Rp 409,554,110.00. Nilai PV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} PV &= \% (\text{Bobot Rencana}) \times \text{Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya)} \\ PV &= 38.18\% \times \text{Rp 1,072,674,650.00.} \\ PV &= \text{Rp 409,554,110.00.} \end{aligned}$$

Untuk periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 87.48%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai PV sebesar Rp 938,421,378.00. Nilai PV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$PV = \% (\text{Bobot Rencana}) \times \text{Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya)}$$

$$PV = 87.48\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$PV = \text{Rp } 938,421,378.00.$$

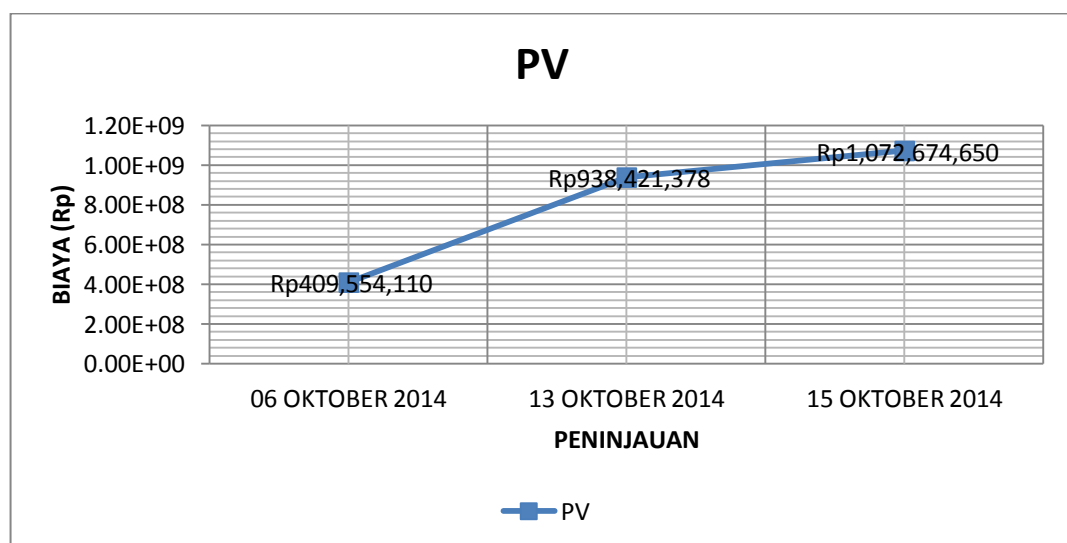
Untuk periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 100.00%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai PV sebesar Rp 1,072,674,650.00. Nilai PV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$PV = \% (\text{Bobot Rencana}) \times \text{Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya)}$$

$$PV = 100.00\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$PV = \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

Setelah diketahui nilai PV pada setiap periode pengukuran selanjutnya diplot dalam bentuk kurva PV. Berikut ini merupakan kurva PV berdasarkan Tabel 4.7 perhitungan PV:



Gambar 4.1 Kurva PV

Gambar 4.1 adalah kurva PV yang menunjukkan bahwa dengan bertambahnya waktu pelaksanaan, biaya pelaksanaan juga semakin meningkat. Peningkatan tersebut disebabkan karena pekerjaan untuk tiap waktu yang direncanakan semakin bertambah. Pertambahan pekerjaan ditunjukkan pada kenaikan bobot pekerjaan pada tiap waktunya.

4.3.3 Perhitungan EV (*Earned Value*)

EV (*Earned Value*) merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. EV ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan yang telah diselesaikan. Menghitung indikator *Earned Value* (EV) = % (Bobot Realisasi) x Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya), dimana bobot realisasi tersebut (%) didapat dari laporan *progress* pekerjaan yang telah tercapai pada setiap peninjauan. Dalam tugas akhir ini EV dapat dihitung dari Tabel Laporan *Progress* Fisik yang telah dibuat sebelumnya.

Pada Tabel 4.8 berikut dihitung EV berdasarkan bobot realisasi kumulatif yang diperoleh dari Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4. Untuk tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.2 diketahui bahwa bobot realisasi (*progress*) kumulatifnya adalah sebesar 25.60% sehingga untuk menghitung nilai EV adalah dengan mengalikan nilai bobot realisasi (*progress*) dengan total anggaran biaya sesuai Tabel 4.1 Rekapitulasi RAB yang bernilai Rp 1,072,674,650.00. Berikut merupakan Tabel perhitungan nilai EV untuk setiap periode pengukuran:

Tabel 4.8 Perhitungan EV (*Earned Value*)

PERIODE PENGUKURAN	BOBOT REALISASI CUMULATIVE	TOTAL ANGGARAN BIAYA	EV
06 OKTOBER 2014	25.60%	Rp 1,072,674,650	Rp 274,572,530
13 OKTOBER 2014	67.40%	Rp 1,072,674,650	Rp 722,934,444
15 OKTOBER 2014	93.53%	Rp 1,072,674,650	Rp 1,003,283,327

Pada Tabel 4.8 diatas dijelaskan nilai EV untuk setiap periode pengukuran. Untuk periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui bobot realisasi kumulatif sebesar 25.60%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai EV sebesar Rp 274,572,530.00. Nilai EV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$EV = \% (\text{Bobot Realisasi}) \times \text{Rp} (\text{Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya})$$

$$EV = 25.60\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$EV = \text{Rp } 274,572,530.00.$$

Untuk periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 67.40%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai EV sebesar Rp 722,934,444.00. Nilai EV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$EV = \% (\text{Bobot Realisasi}) \times \text{Rp} (\text{Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya})$$

$$EV = 67.40\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$EV = \text{Rp } 722,934,444.00.$$

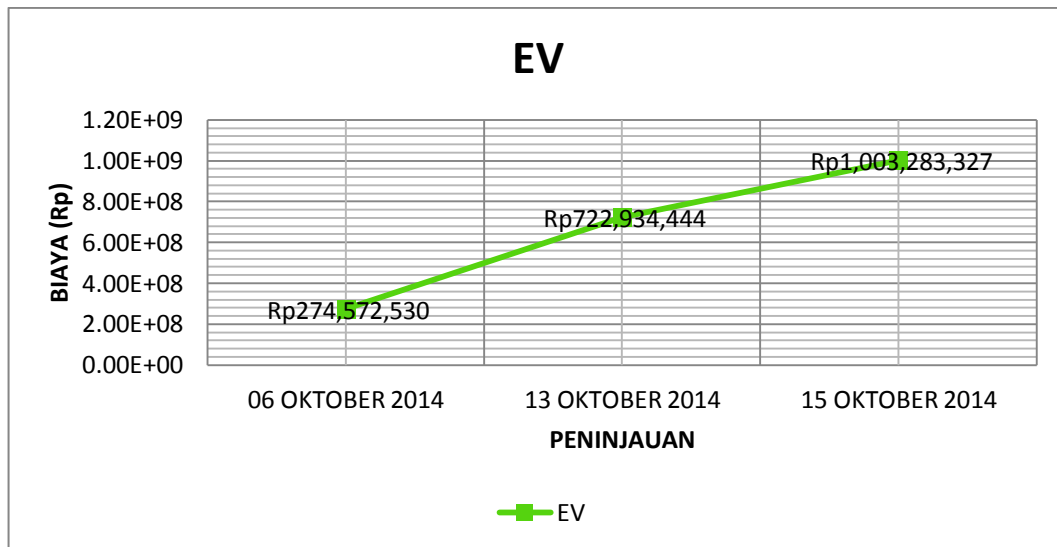
Untuk periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 93.53%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai EV sebesar Rp 1,003,283,327.00. Nilai EV tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$EV = \% (\text{Bobot Realisasi}) \times \text{Rp} (\text{Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya})$$

$$EV = 93.53\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$EV = \text{Rp } 1,003,283,327.00.$$

Setelah diketahui nilai EV pada setiap periode pengukuran selanjutnya diplot dalam bentuk kurva EV. Berikut ini merupakan kurva EV berdasarkan Tabel 4.8 perhitungan EV:



Gambar 4.2 Kurva EV

Gambar 4.2 adalah kurva EV yang menunjukkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan untuk melaksanakan pekerjaan. Berdasar kurva EV menunjukkan penurunan biaya pekerjaan jika dibandingkan dengan PV, hal ini disebabkan karena dalam pelaksanaannya, pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dibandingkan dengan pekerjaan yang direncanakan.

4.3.4 Perhitungan AC (*Actual Cost*)

AC (*Actual Cost*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini biasa diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan. Namun karena pekerjaan proyek reparasi kapal dikerjakan oleh subkontraktor dan pihak pelaksana proyek (kontraktor) membayar pekerjaan tersebut maka pada tugas akhir ini AC dihitung secara manual berdasarkan kontrak kerja pelaksana proyek (kontraktor) dengan subkontraktor. Jadi, AC merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

Dalam kontrak kerja antara pihak pelaksana proyek (kontraktor) dengan subkontraktor harga biaya pekerjaan proyek sesuai atau sama dengan RAB (Rencana Anggaran Biaya) sehingga pihak pelaksana proyek (kontraktor)

mengeluarkan biaya sesuai RAB (Rencana Anggaran Biaya). Dalam kontrak kerja ini juga berisi pernyataan syarat pembayaran diatur sebagai berikut:

- Tahap Pertama : 20 % dari biaya pekerjaan dibayarkan sebelum kapal naik dok galangan PT. XXX
- Tahap Kedua : 30 % dari biaya pekerjaan dibayarkan setelah fisik pekerjaan 50 %
- Tahap Ketiga : 30 % dari biaya pekerjaan dibayarkan setelah fisik pekerjaan 80 %
- Tahap Keempat : 20 % dari biaya pekerjaan dibayarkan setelah fisik pekerjaan selesai 100 %

Berdasarkan kontrak kerja tersebut maka dapat dihitung biaya yang harus dikeluarkan pihak pelaksana proyek (kontraktor) dengan laporan *progress* fisik dan RAB sebagai acuannya.

Pada Tabel 4.9 dihitung biaya pengeluaran untuk pekerjaan yang sudah selesai dengan cara melihat tabel laporan *progress* fisik (Tabel 4.2, Tabel 4.3 dan Tabel 4.4). Untuk pekerjaan nomor 001 pada tanggal 6 oktober 2014 telah berjalan atau selesai sebesar 50% maka biaya yang harus dibayarkan adalah sebesar 50% sehingga bobot biaya yang diperoleh sebesar 3.14%. Jadi untuk memperoleh bobot biaya kumulatif adalah menjumlah seluruh bobot biaya per pekerjaan seperti tercantum dalam Tabel 4.9. Dalam Tabel 4.9 dapat diketahui jika pada tanggal 6 oktober 2014 bobot biaya kumulatif adalah sebesar 29.63%.

Perhitungan bobot biaya *item* pekerjaan nomor 001 untuk periode pengukuran tanggal 6 Oktober 2014 adalah.

$$\begin{aligned}\text{Bobot Biaya} &= 50\% \times 6.27\% \\ \text{Bobot Biaya} &= 3.14\%\end{aligned}$$

Untuk perhitungan bobot biaya pada periode pengukuran yang lain menggunakan cara yang sama. Berikut merupakan Tabel perhitungan bobot biaya untuk setiap *item* pekerjaan pada setiap periode pengukuran:

Tabel 4.9 Perhitungan Bobot Biaya

NO.	STANDART %	6 OKTOBER 2014		13 OKTOBER 2014		15 OKTOBER 2014	
		BIAYA (%)	BOBOT BIAYA (%)	BIAYA (%)	BOBOT BIAYA (%)	BIAYA (%)	BOBOT BIAYA (%)
001	6.27%	50.00%	3.14%	50.00%	3.14%	50.00%	3.14%
002	0.39%	50.00%	0.20%	50.00%	0.20%	50.00%	0.20%
003	0.82%	50.00%	0.41%	50.00%	0.41%	50.00%	0.41%
004	0.40%	50.00%	0.20%	50.00%	0.20%	50.00%	0.20%
005	0.96%	50.00%	0.48%	50.00%	0.48%	50.00%	0.48%
006	0.10%	100.00%	0.10%	100.00%	0.10%	100.00%	0.10%
007	5.29%	20.00%	1.06%	50.00%	2.65%	80.00%	4.23%
008	0.53%	20.00%	0.11%	50.00%	0.27%	80.00%	0.42%
009	0.59%	20.00%	0.12%	50.00%	0.30%	80.00%	0.47%
010	0.33%	20.00%	0.07%	50.00%	0.17%	80.00%	0.26%
011	0.43%	20.00%	0.09%	50.00%	0.22%	80.00%	0.34%
012	0.22%	20.00%	0.04%	50.00%	0.11%	80.00%	0.18%
013	0.15%	50.00%	0.08%	50.00%	0.08%	100.00%	0.15%
014	0.10%	20.00%	0.02%	50.00%	0.05%	100.00%	0.10%
015	0.76%	20.00%	0.15%	20.00%	0.15%	20.00%	0.15%
016	35.85%	20.00%	7.17%	20.00%	7.17%	100.00%	35.85%
017	0.43%	20.00%	0.09%	20.00%	0.09%	100.00%	0.43%
018	0.53%	20.00%	0.11%	100.00%	0.53%	100.00%	0.53%
019	1.31%	20.00%	0.26%	20.00%	0.26%	100.00%	1.31%
020	1.09%	20.00%	0.22%	50.00%	0.55%	100.00%	1.09%
021	2.73%	20.00%	0.55%	50.00%	1.37%	100.00%	2.73%
022	1.21%	50.00%	0.61%	80.00%	0.97%	100.00%	1.21%
023	0.31%	100.00%	0.31%	100.00%	0.31%	100.00%	0.31%
024	10.44%	20.00%	2.09%	100.00%	10.44%	100.00%	10.44%
025	3.00%	20.00%	0.60%	100.00%	3.00%	100.00%	3.00%
026	3.65%	20.00%	0.73%	100.00%	3.65%	100.00%	3.65%
027	1.67%	50.00%	0.84%	50.00%	0.84%	50.00%	0.84%
028	0.36%	20.00%	0.07%	100.00%	0.36%	100.00%	0.36%
029	13.11%	50.00%	6.56%	100.00%	13.11%	100.00%	13.11%
030	6.02%	50.00%	3.01%	100.00%	6.02%	100.00%	6.02%
031	0.95%	20.00%	0.19%	100.00%	0.95%	100.00%	0.95%
TOTAL	100.00%		29.63%		58.09%		92.66%

Pada Tabel 4.9 diatas dijelaskan nilai bobot biaya untuk setiap periode pengukuran. Untuk *item* pekerjaan nomor 001 dengan standart (bobot pekerjaan) sebesar 6.27% pada periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui biaya yang harus dibayarkan sebesar 50% sehingga bobot biayanya sebesar 3.14%, sedangkan pada periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui biaya yang harus dibayarkan sebesar 50% sehingga bobot biayanya sebesar 3.14%, kemudian pada periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui biaya yang harus dibayarkan sebesar 50% sehingga bobot biayanya sebesar 3.14%. Hal ini menjelaskan

masing-masing nilai bobot biaya setiap periode pengukuran untuk *item* pekerjaan nomor 001. Setelah diketahui bobot biaya untuk setiap *item* pekerjaan yang ada maka dapat diketahui bobot biaya kumulatifnya. Dalam Tabel 4.9 diatas dapat dilihat jika pada periode pengukuran 6 Oktober 2014 bobot biaya kumulatifnya adalah sebesar 29.63%, sedangkan pada periode pengukuran 13 Oktober 2014 bobot biaya kumulatifnya adalah sebesar 58.09%, kemudian pada periode pengukuran 15 Oktober 2014 bobot biaya kumulatifnya adalah sebesar 92.66%

Pada Tabel 4.10 berikut dihitung AC berdasarkan bobot realisasi kumulatif yang diperoleh dari Tabel 4.9. Untuk tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.9 diketahui bahwa bobot biaya kumulatifnya adalah sebesar 29.63% sehingga untuk menghitung nilai AC adalah dengan mengalikan nilai bobot biaya dengan total anggaran biaya sesuai Tabel 4.1 Rekapitulasi RAB yang bernilai Rp 1,072,674,650.00. Berikut merupakan Tabel perhitungan nilai AC untuk setiap periode pengukuran:

Tabel 4.10 Perhitungan AC (*Actual Cost*)

PERIODE PENGUKURAN	BOBOT BIAYA CUMULATIVE	TOTAL ANGGARAN BIAYA	AC
06 OKTOBER 2014	29.63%	Rp 1,072,674,650	Rp 317,812,045
13 OKTOBER 2014	58.09%	Rp 1,072,674,650	Rp 623,148,884
15 OKTOBER 2014	92.66%	Rp 1,072,674,650	Rp 993,929,604

Pada Tabel 4.10 diatas dijelaskan nilai AC untuk setiap periode pengukuran. Untuk periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui bobot biaya kumulatif sebesar 29.63%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai AC sebesar Rp 317,812,045.00. Nilai AC tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$AC = \% (\text{Bobot Biaya}) \times \text{Rp (Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya)}$$

$$AC = 29.63\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00.$$

$$AC = \text{Rp } 317,812,045.00.$$

Untuk periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 58.09%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan

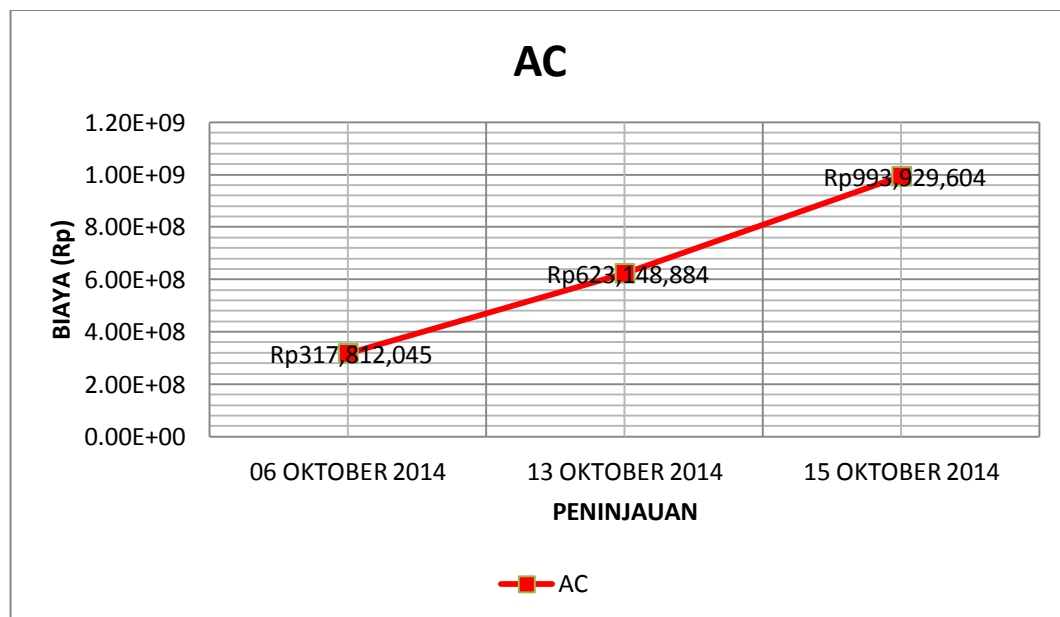
nilai AC sebesar Rp 623,148,884.00. Nilai AC tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} \text{AC} &= \% (\text{Bobot Biaya}) \times \text{Rp} (\text{Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya}) \\ \text{AC} &= 58.09\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00. \\ \text{AC} &= \text{Rp } 623,148,884.00 \end{aligned}$$

Untuk periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui bobot rencana kumulatif sebesar 92.66%, total anggaran biaya sebesar Rp 1,072,674,650.00, dan nilai AC sebesar Rp 993,929,604.00. Nilai AC tersebut didapatkan dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} \text{AC} &= \% (\text{Bobot Biaya}) \times \text{Rp} (\text{Nilai Kontrak tanpa PPN/Total Anggaran Biaya}) \\ \text{AC} &= 92.66\% \times \text{Rp } 1,072,674,650.00. \\ \text{AC} &= \text{Rp } 993,929,604.00 \end{aligned}$$

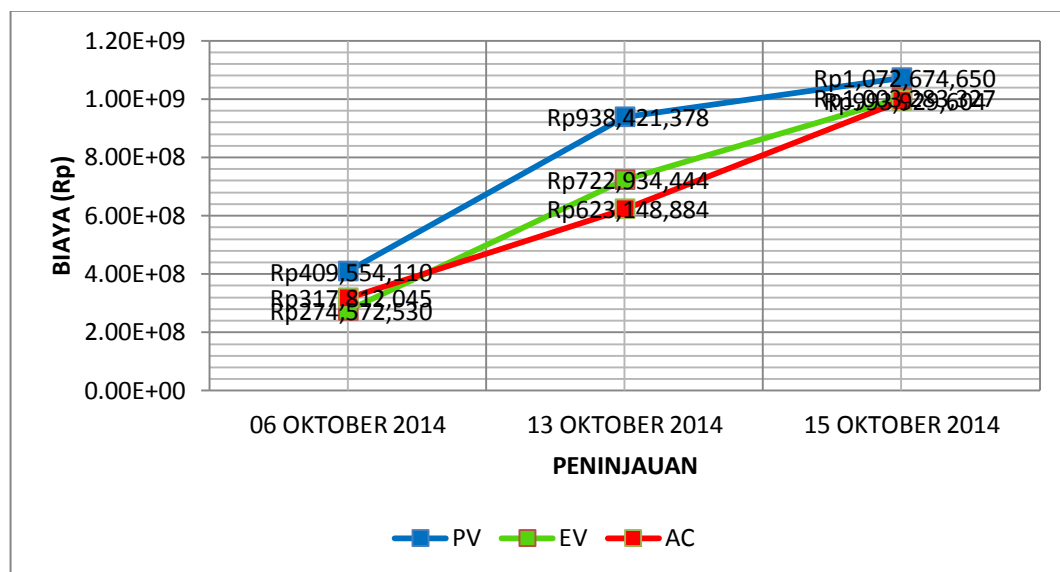
Setelah diketahui nilai AC pada setiap periode pengukuran selanjutnya diplot dalam bentuk kurva AC. Berikut ini merupakan kurva AC berdasarkan Tabel 4.10 perhitungan AC:



Gambar 4.3 Kurva AC

Gambar 4.3 adalah kurva AC yang merupakan jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Jadi, AC merupakan jumlah aktual dari pengeluaran yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

Ketiga indikator setelah dianalisis akan memberikan gambaran mengenai pencapaian jadwal dan anggaran. Sebagai contoh, varians biaya (CV) yang ditunjukkan $EV - AC$, sedangkan varians jadwal (SV) oleh $EV - PV$. Ketiga indikator dapat digambarkan dalam bentuk kurva dengan biaya sebagai sumbu vertikal dan waktu sebagai sumbu horisontal.



Gambar 4.4 Gabungan Kurva PV, EV dan AC

Hasil analisis varians terpadu dapat disajikan dengan kurva. Dengan menggabungkan ketiga indikator tersebut, dapat dilakukan pengukuran prestasi, biaya dan waktu yang telah diselesaikan, yaitu perhitungan CV (*Cost Variance*) dan perhitungan SV (*Schedule Variance*).

4.3.5 CV (*Cost Variance*)

CV (*Cost Variance*) merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. Angka negatif pada *cost variance* yang menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, disebut *cost overrun*. Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai dengan biaya. Sementara angka positif berarti

pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran, yang disebut *cost underrun*. Kemudian dicari nilai dari CV dengan rumus *Cost Variance* (CV) = EV – AC.

4.3.6 SV (*Schedule Variance*)

SV (*Schedule Variance*) digunakan untuk menghitung penyimpangan antara PV dengan EV. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan. Cara mencari nilai SV adalah dengan rumus *Schedule Variance* (SV) = EV – PV.

Pada Tabel 4.11 berikut dihitung nilai CV dan SV berdasarkan nilai PV, EV dan AC yang diperoleh dari Tabel 4.7, Tabel 4.8 dan Tabel 4.10. Untuk perhitungan CV pada tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.10 diketahui bahwa nilai EV adalah sebesar Rp 274,572,530.00, dan nilai AC adalah sebesar Rp 317,812,045.00. Sehingga untuk menghitung nilai CV adalah selisih dari nilai EV dengan nilai AC. Sedangkan untuk perhitungan SV pada tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.7 diketahui bahwa nilai EV adalah sebesar Rp 274,572,530.00, dan nilai PV adalah sebesar Rp 409,554,110.00. Sehingga untuk menghitung nilai SV adalah selisih dari nilai EV dengan nilai PV. Berikut merupakan Tabel perhitungan nilai CV dan SV untuk setiap periode pengukuran:

Tabel 4.11 Perhitungan CV dan SV

PERIODE PENGUKURAN	PV	EV	AC	CV	SV
06 OKTOBER 2014	Rp 409,554,110	Rp 274,572,530	Rp 317,812,045	Rp - 43,239,515	Rp - 134,981,580
13 OKTOBER 2014	Rp 938,421,378	Rp 722,934,444	Rp 623,148,884	Rp 99,785,559	Rp - 215,486,935
15 OKTOBER 2014	Rp 1,072,674,650	Rp 1,003,283,327	Rp 993,929,604	Rp 9,353,723	Rp - 69,391,323

Pada Tabel 4.11 diatas dijelaskan nilai CV dan SV untuk setiap periode pengukuran. Untuk periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 409,554,110.00, EV sebesar Rp 274,572,530.00, dan AC sebesar Rp 317,812,045.00. Maka untuk menghitung nilai CV dan SV adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
CV &= EV - AC \\
CV &= \text{Rp}274,572,530.00 - \text{Rp}317,812,045.00 \\
CV &= \text{Rp} - 43,239,515.00 \\
&\text{dan,} \\
SV &= EV - PV \\
SV &= \text{Rp}274,572,530.00 - \text{Rp} 409,554,110.00 \\
SV &= \text{Rp} - 134,981,580.00
\end{aligned}$$

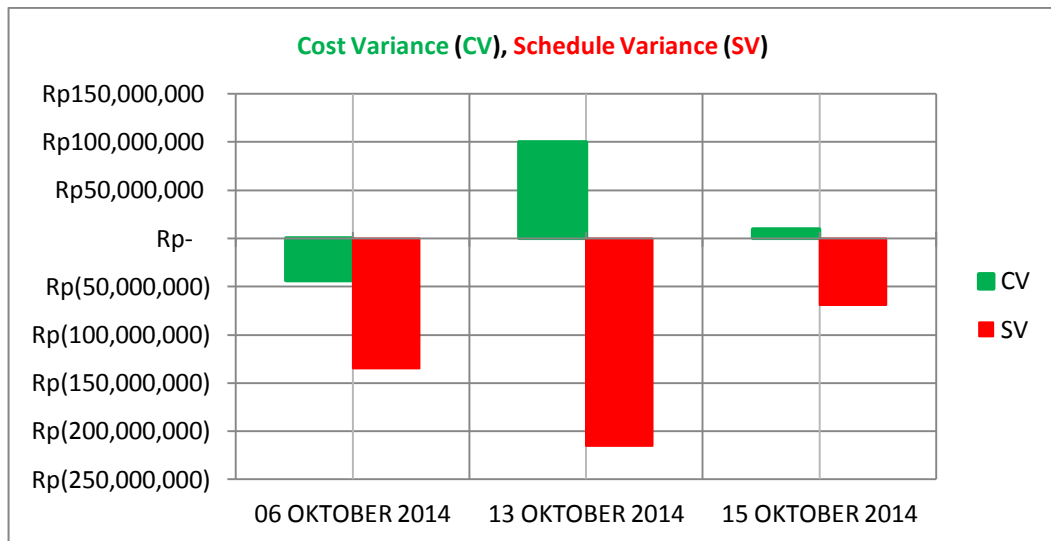
Untuk periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 938,421,378.00, EV sebesar Rp 722,934,444.00, dan AC sebesar Rp 623,148,884.00. Maka untuk menghitung nilai CV dan SV adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
CV &= EV - AC \\
CV &= \text{Rp} 722,934,444.00 - \text{Rp} 623,148,884.00 \\
CV &= \text{Rp} 99,785,559.00 \\
&\text{dan,} \\
SV &= EV - PV \\
SV &= \text{Rp} 722,934,444.00 - \text{Rp} 938,421,378.00 \\
SV &= \text{Rp} - 215,486,935.00
\end{aligned}$$

Untuk periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 1,072,674,650.00, EV sebesar Rp 1,003,283,327.00, dan AC sebesar Rp 993,929,604.00. Maka untuk menghitung nilai CV dan SV adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
CV &= EV - AC \\
CV &= \text{Rp}1,003,283,327.00 - \text{Rp}993,929,604.00 \\
CV &= \text{Rp} 9,353,723.00 \\
&\text{dan,} \\
SV &= EV - PV \\
SV &= \text{Rp}1,003,283,327.00 - \text{Rp} 1,072,674,650.00 \\
SV &= \text{Rp} - 69,391,323.00
\end{aligned}$$

Setelah diketahui nilai CV dan SV pada setiap periode pengukuran selanjutnya diplot dalam bentuk grafik batang CV dan SV. Berikut ini merupakan grafik batang CV dan SV berdasarkan Tabel 4.11 perhitungan CV dan SV:



Gambar 4.5 Grafik Batang CV dan SV

Berdasarkan perhitungan *Cost Variance* (CV) pada 6 Oktober 2014, pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.5 nilainya menunjukkan angka negatif, hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari rencana. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Variance* (SV) pada 6 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka negatif, hal ini berarti pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari rencana.

Berdasarkan perhitungan *Cost Variance* (CV) pada 13 Oktober 2014, pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.5 nilainya menunjukkan angka positif, hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari rencana. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Variance* (SV) pada 13 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka negatif, hal ini berarti pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari rencana.

Berdasarkan perhitungan *Cost Variance* (CV) pada 15 Oktober 2014, pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.5 nilainya menunjukkan angka positif, hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari rencana. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Variance* (SV) pada 15 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka negatif, hal ini berarti pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari rencana.

4.3.7 CPI (*Cost Performance Index*)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC).

$$\text{Cost Performance Index(CPI)} = \frac{EV}{AC}$$

Nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI lebih dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang baik, karena biaya yang dikeluarkan (AC) lebih kecil dibanding dengan nilai yang didapat (EV), dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Sebaliknya jika nilai CPI kurang dari 1 maka menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (AC) lebih besar dibanding dengan nilai yang didapat (EV), dalam arti pengeluaran lebih besar dari anggaran.

4.3.8 SPI (*Schedule Performance Index*)

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV).

$$\text{Schedule Performance Index(SPI)} = \frac{EV}{PV}$$

Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI lebih dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih cepat dari target yang sudah direncanakan. Sebaliknya jika nilai SPI kurang dari 1 maka menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih lambat dari target yang sudah direncanakan.

Pada Tabel 4.12 berikut dihitung nilai CPI dan SPI berdasarkan nilai PV, EV dan AC yang diperoleh dari Tabel 4.7, Tabel 4.8 dan Tabel 4.10. Untuk perhitungan CPI pada tanggal 6 Oktober 2014 pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.10

diketahui bahwa nilai EV adalah sebesar Rp 274,572,530.00, dan nilai AC adalah sebesar Rp 317,812,045.00. Sehingga untuk menghitung nilai CPI adalah rasio dari nilai EV dengan nilai AC. Sedangkan untuk perhitungan SPI pada tanggal 6 Oktober 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.7 diketahui bahwa nilai EV adalah sebesar Rp 274,572,530.00, dan nilai PV adalah sebesar Rp 409,554,110.00. Sehingga untuk menghitung nilai SPI adalah rasio dari nilai EV dengan nilai PV. Berikut merupakan Tabel perhitungan nilai CPI dan SPI untuk setiap periode pengukuran:

Tabel 4.12 Perhitungan CPI dan SPI

PERIODE PENGUKURAN	PV	EV	AC	CPI	SPI
06 OKTOBER 2014	Rp 409,554,110	Rp 274,572,530	Rp 317,812,045	0.8639	0.6704
13 OKTOBER 2014	Rp 938,421,378	Rp 722,934,444	Rp 623,148,884	1.1601	0.7703
15 OKTOBER 2014	Rp 1,072,674,650	Rp 1,003,283,327	Rp 993,929,604	1.0094	0.9353

Pada Tabel 4.12 diatas dijelaskan nilai CPI dan SPI untuk setiap periode pengukuran. Untuk periode pengukuran 6 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 409,554,110.00, EV sebesar Rp 274,572,530.00, dan AC sebesar Rp 317,812,045.00. Maka untuk menghitung nilai CPI dan SPI adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{CPI} &= \text{EV}/\text{AC} \\
 \text{CPI} &= \text{Rp } 274,572,530.00 / \text{Rp } 317,812,045.00 \\
 \text{CPI} &= 0.8639463 \\
 \text{dan,} \\
 \text{SPI} &= \text{EV}/\text{PV} \\
 \text{SPI} &= \text{Rp } 274,572,530.00 / \text{Rp } 409,554,110.00 \\
 \text{SPI} &= 0.6704182
 \end{aligned}$$

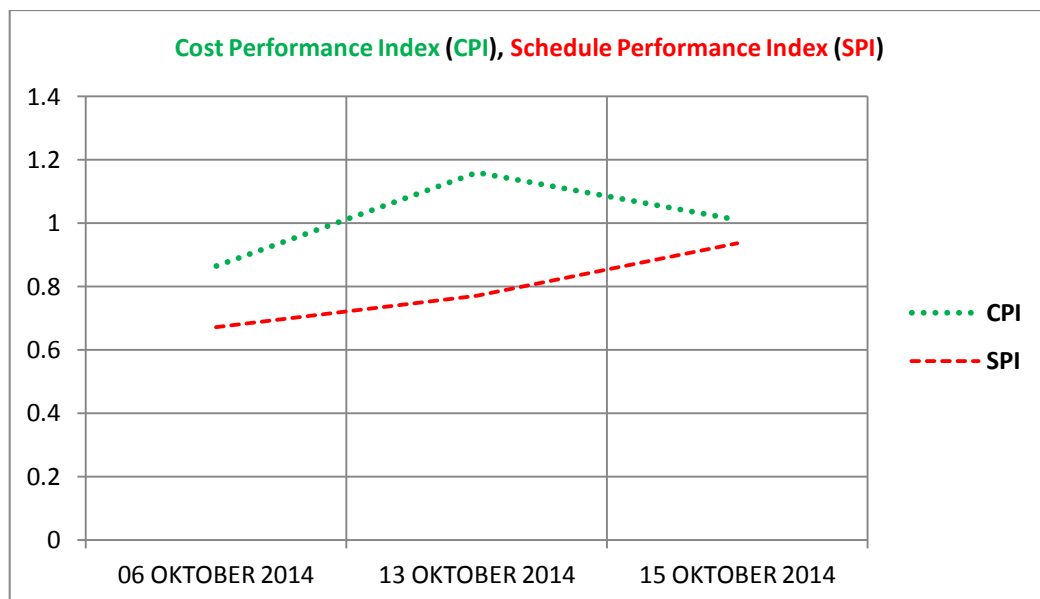
Untuk periode pengukuran 13 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 938,421,378.00, EV sebesar Rp 722,934,444.00, dan AC sebesar Rp 623,148,884.00. Maka untuk menghitung nilai CPI dan SPI adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{EV}/\text{AC} \\ \text{CPI} &= \text{Rp}722,934,444.00/\text{Rp}623,148,884.00 \\ \text{CPI} &= 1.1601312 \\ \text{dan,} \\ \text{SPI} &= \text{EV}/\text{PV} \\ \text{SPI} &= \text{Rp}722,934,444.00/\text{Rp}938,421,378.00 \\ \text{SPI} &= 0.7703729 \end{aligned}$$

Untuk periode pengukuran 15 Oktober 2014 diketahui PV sebesar Rp 1,072,674,650.00, EV sebesar Rp 1,003,283,327.00, dan AC sebesar Rp 993,929,604.00. Maka untuk menghitung nilai CPI dan SPI adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{EV}/\text{AC} \\ \text{CPI} &= \text{Rp}1,003,283,327.00/\text{Rp}993,929,604.00 \\ \text{CPI} &= 1.0094109 \\ \text{dan,} \\ \text{SPI} &= \text{EV}/\text{PV} \\ \text{SPI} &= \text{Rp}1,003,283,327.00/\text{Rp}1,072,674,650.00 \\ \text{SPI} &= 0.93531 \end{aligned}$$

Setelah diketahui nilai CPI dan SPI pada setiap periode pengukuran selanjutnya diplot dalam bentuk kurva CPI dan SPI. Berikut ini merupakan grafik batang CPI dan SPI berdasarkan Tabel 4.12 perhitungan CPI dan SPI:



Gambar 4.6 Kurva CPI dan SPI

Berdasarkan perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) pada 6 Oktober 2014, pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.6 nilainya menunjukkan angka kurang dari 1, hal ini menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (AC) lebih besar dibanding dengan nilai yang didapat (EV), dalam arti pengeluaran lebih besar dari anggaran. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) pada 6 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka kurang dari 1, hal ini menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih lambat dari target yang sudah direncanakan.

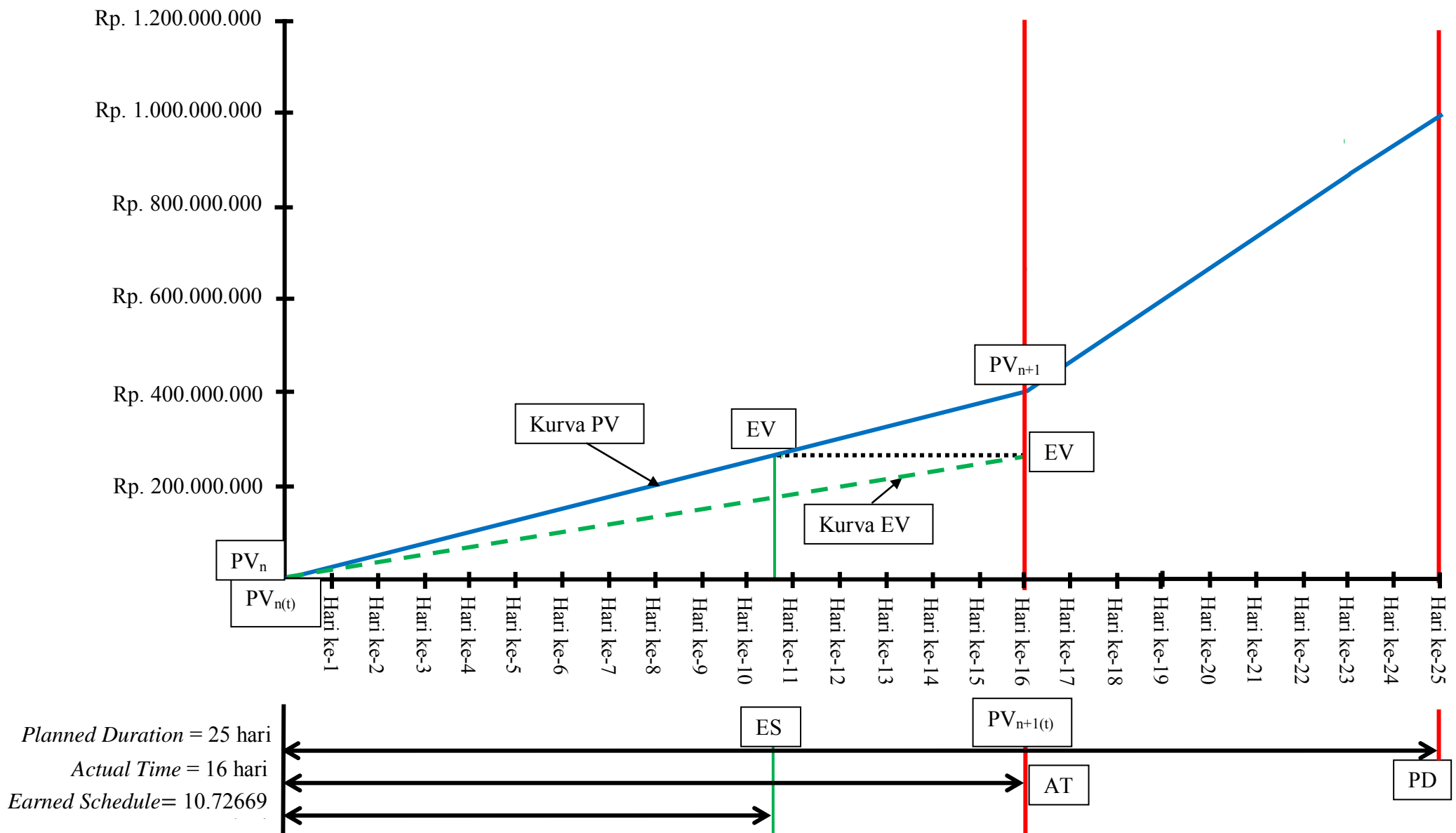
Berdasarkan perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) pada 13 Oktober 2014, pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.6 nilainya menunjukkan angka lebih dari 1, hal ini menunjukkan kinerja biaya yang baik, karena biaya yang dikeluarkan (AC) lebih kecil dibanding dengan nilai yang didapat (EV), dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) pada 13 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka kurang dari 1, hal ini menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih lambat dari target yang sudah direncanakan.

Berdasarkan perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) pada 15 Oktober 2014, pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.6 nilainya menunjukkan angka lebih dari 1, hal ini menunjukkan kinerja biaya yang baik, karena biaya yang dikeluarkan (AC) lebih kecil dibanding dengan nilai yang didapat (EV), dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Sedangkan pada perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) pada 15 Oktober 2014 nilainya menunjukkan angka kurang dari 1, hal ini menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih lambat dari target yang sudah direncanakan.

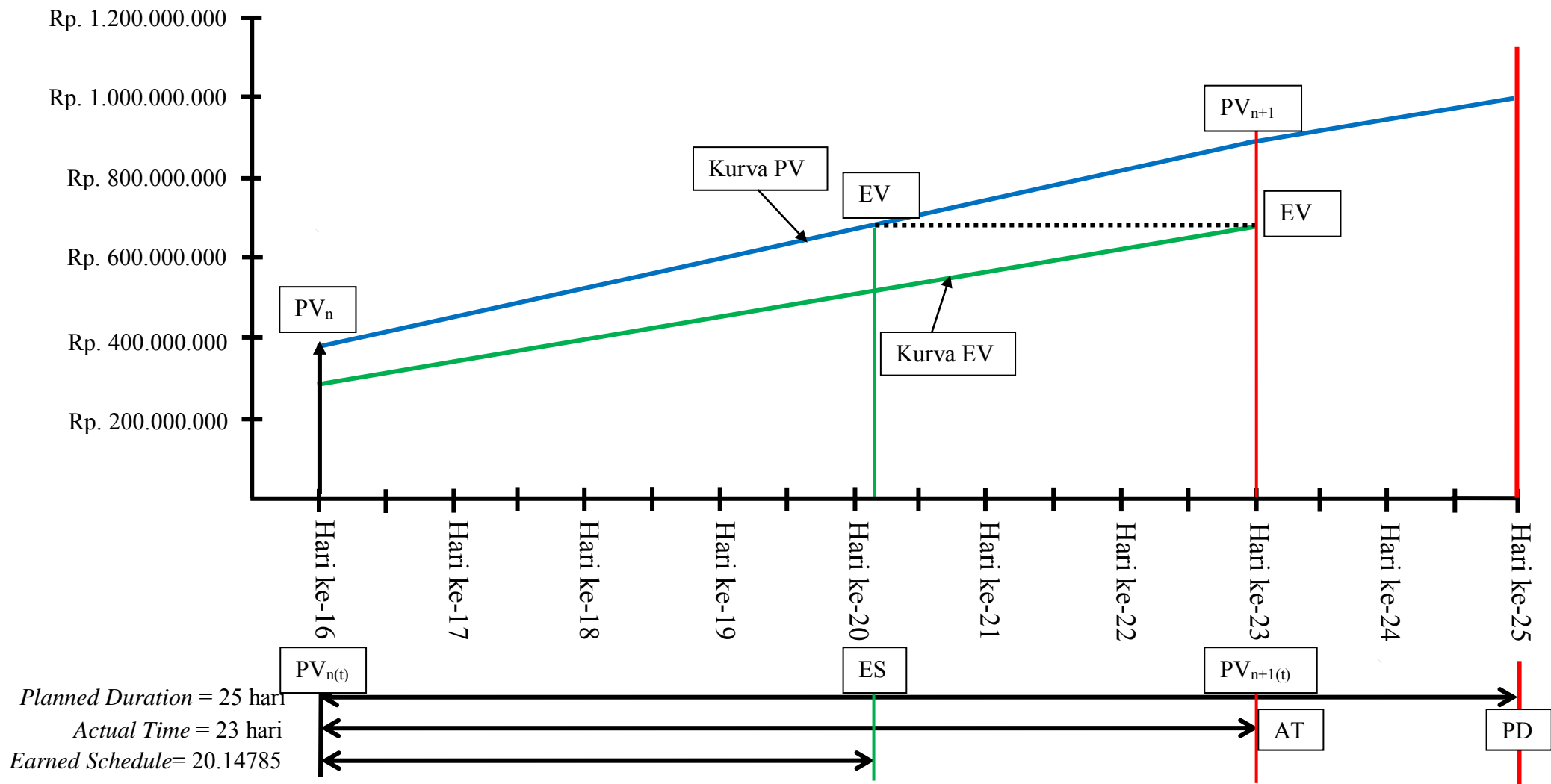
4.3.9 Perhitungan ES (*Earned Schedule*)

ES (*Earned Schedule*) adalah teknik analisis untuk menyelesaikan kekurangan EVM. Tidak ada data tambahan yang diperlukan untuk memperoleh nilai ES; hanya data dari EVM yang diperlukan. Berbeda dengan indikator berbasis biaya dari EVM, maka indikator ES berbasis waktu membuat mereka lebih mudah untuk dipahami.

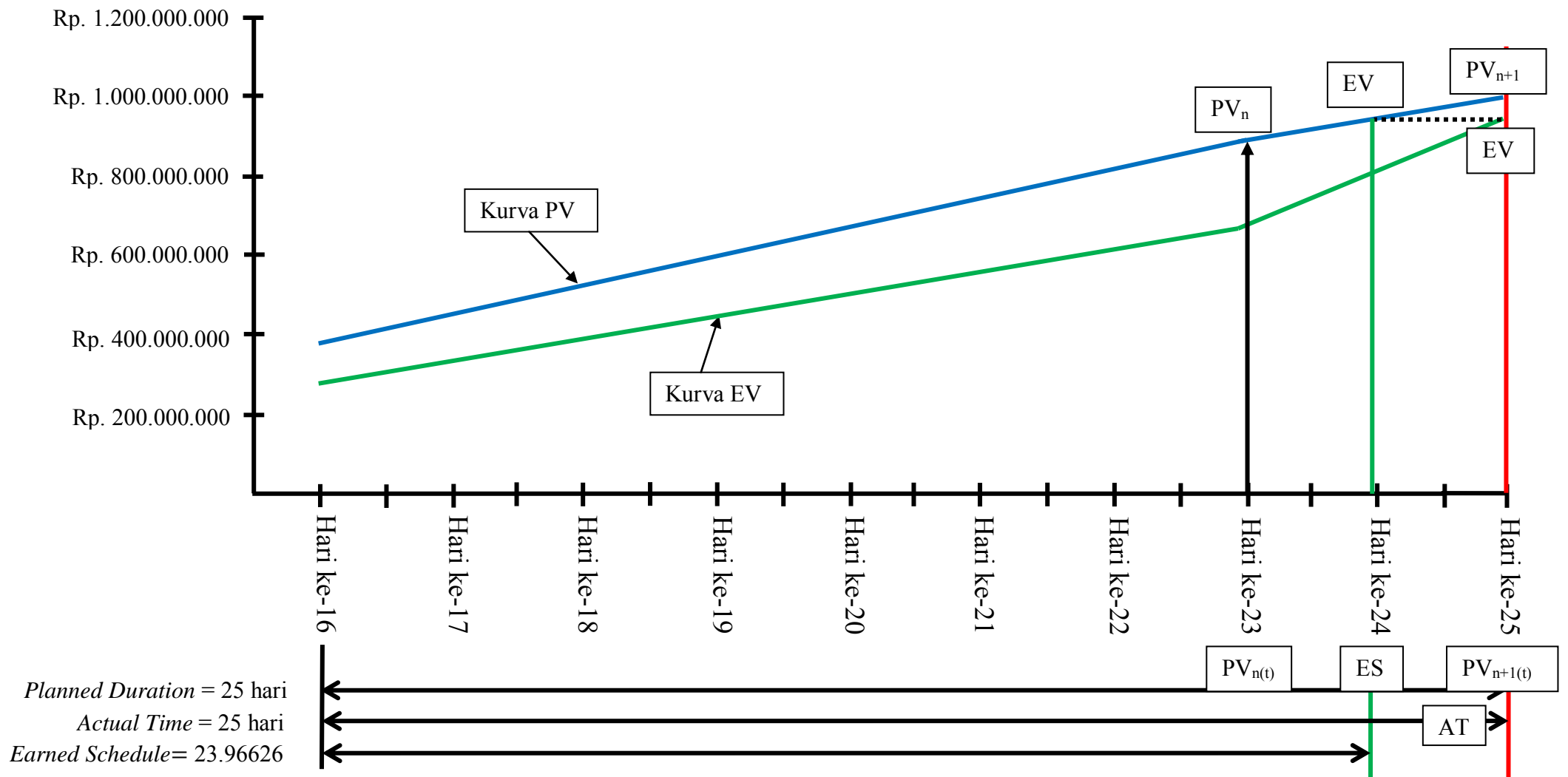
Dalam tugas akhir ini ES didapatkan dari kurva EV yang diproyeksikan ke kurva PV. Setelah didapatkan proyeksinya maka dapat ditentukan nilai ES dengan cara interpolasi linier. Berikut merupakan gambar gabungan kurva PV dan EV untuk mencari nilai ES pada setiap peninjauan:



Gambar 4.7 Mencari nilai ES dari kurva PV dan EV pada peninjauan 6 Oktober 2014



Gambar 4.8 Mencari nilai ES dari kurva PV dan EV pada peninjauan 13 Oktober 2014



Gambar 4.9 Mencari nilai ES dari kurva PV dan EV pada peninjauan 15 Oktober 2014

Dari Gambar 4.7 dapat diketahui nilai indikator-indikator sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PV_n &= \text{Rp } 0 \\ PV_{n+1} &= \text{Rp } 409,554,110 \\ EV &= \text{Rp } 274,572,530 \\ PV_{n(t)} &= 0 \text{ hari} \\ PV_{n+1(t)} &= 16 \text{ hari} \end{aligned}$$

Sehingga dapat dihitung nilai ES pada peninjauan 6 oktober 2014 dengan interpolasi linier sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ES &= PV_{n(t)} + [I \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\}] \\ ES &= PV_{n(t)} + \left[\left\{ \frac{EV - PV_n}{PV_{n+1} - PV_n} \right\} \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\} \right] \\ ES &= 0 + \left[\left\{ \frac{274,572,530 - 0}{409,554,110 - 0} \right\} \times \{16 - 0\} \right] \\ ES &= 0 + 10.72669 = 10.72669 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dari hasil interpolasi linier nilai ES pada peninjauan 6 oktober 2014 didapatkan sebesar 10.72669 hari atau bisa dikatakan 11 hari.

Kemudian untuk peninjauan 13 oktober 2014 dari Gambar 4.8 dapat diketahui nilai indikator-indikator sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PV_n &= \text{Rp } 409,554,110 \\ PV_{n+1} &= \text{Rp } 938,421,378 \\ EV &= \text{Rp } 722,934,444 \\ PV_{n(t)} &= 16 \text{ hari} \\ PV_{n+1(t)} &= 23 \text{ hari} \end{aligned}$$

Sehingga dapat dihitung nilai ES pada peninjauan 13 oktober 2014 dengan interpolasi linier sebagai berikut:

$$ES = PV_{n(t)} + [I \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\}]$$

$$\begin{aligned}
ES &= PV_{n(t)} + \left[\left\{ \frac{EV - PV_n}{PV_{n+1} - PV_n} \right\} \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\} \right] \\
ES &= 16 + \left[\left\{ \frac{722,934,444 - 409,554,110}{938,421,378 - 409,554,110} \right\} \times \{23 - 16\} \right] \\
ES &= 16 + 4.14785 = 20.14785 \text{ hari}
\end{aligned}$$

Dari hasil interpolasi linier nilai ES pada peninjauan 13 oktober 2014 didapatkan sebesar 20.14785 hari atau bisa dikatakan 20 hari.

Sedangkan untuk peninjauan 15 oktober 2014 dari Gambar 4.9 dapat diketahui nilai indikator-indikator sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
PV_n &= \text{Rp } 938,421,378 \\
PV_{n+1} &= \text{Rp } 1,072,674,650 \\
EV &= \text{Rp } 1,003,283,327 \\
PV_{n(t)} &= 23 \text{ hari} \\
PV_{n+1(t)} &= 25 \text{ hari}
\end{aligned}$$

Sehingga dapat dihitung nilai ES pada peninjauan 15 oktober 2014 dengan interpolasi linier sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
ES &= PV_{n(t)} + [I \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\}] \\
ES &= PV_{n(t)} + \left[\left\{ \frac{EV - PV_n}{PV_{n+1} - PV_n} \right\} \times \{PV_{n+1(t)} - PV_{n(t)}\} \right] \\
ES &= 23 + \left[\left\{ \frac{1,003,283,327 - 938,421,378}{1,072,674,650 - 938,421,378} \right\} \times \{25 - 23\} \right] \\
ES &= 23 + 0.96626 = 23.96626 \text{ hari}
\end{aligned}$$

Dari hasil interpolasi linier nilai ES pada peninjauan 15 oktober 2014 didapatkan sebesar 23.96626 hari atau bisa dikatakan 24 hari.

4.3.10 $SPI_{(t)}$ (*Schedule Performance Index*)

$SPI_{(t)}$ merupakan representasi dari bagaimana efisiensi kinerja sebuah proyek ditinjau dari jadwal. $SPI_{(t)}$ berasal dari rasio antara jangka waktu aktual/waktu yang direalisasi(AT) dan nilai *Earned Schedule* (ES).

Dengan nilai ES pada peninjauan 6 oktober 2014 diketahui sebesar 10.72669 hari dan nilai AT sebesar 16 hari maka dapat dihitung nilai $SPI_{(t)}$ pada peninjauan 6 oktober 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}SPI_{(t)} &= ES/AT \\SPI_{(t)} &= 10.72669 / 16 \\SPI_{(t)} &= 0.670418125\end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $SPI_{(t)}$ sebesar 0.670418125, hal ini menjelaskan bahwa kinerja pada peninjauan 6 oktober 2014 kurang baik.

Kemudian untuk peninjauan 13 oktober 2014 nilai ES diketahui sebesar 20.14785 hari dan nilai AT sebesar 23 hari maka dapat dihitung nilai $SPI_{(t)}$ pada peninjauan 13 oktober 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}SPI_{(t)} &= ES/AT \\SPI_{(t)} &= 20.14785 / 23 \\SPI_{(t)} &= 0.8759935\end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $SPI_{(t)}$ sebesar 0.8759935, hal ini menjelaskan bahwa kinerja pada peninjauan 13 oktober 2014 kurang baik.

Sedangkan untuk peninjauan 15 oktober 2014 nilai ES diketahui sebesar 23.96626 hari dan nilai AT sebesar 25 hari maka dapat dihitung nilai $SPI_{(t)}$ pada peninjauan 15 oktober 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}SPI_{(t)} &= ES/AT \\SPI_{(t)} &= 23.96626/25 \\SPI_{(t)} &= 0.9586504\end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $SPI_{(t)}$ sebesar 0.9586504, hal ini menjelaskan bahwa kinerja pada peninjauan 15 oktober 2014 kurang baik. Nilai $SPI_{(t)}$ menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan terhadap

satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai $SPI_{(t)}$ kurang dari satu menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan berjalan lebih lambat dari target yang sudah direncanakan.

Setelah didapatkan nilai $SPI_{(t)}$ untuk semua peninjauan lalu dihitung nilai rata-rata dari kinerjanya ($SPI_{(t)average}$), nilai ini digunakan untuk prediksi jangka waktu akhir proyek jika kinerja untuk pekerjaan tersisa tidak bisa dianggap sama seperti pada saat peninjauan terakhir. Karena kinerja pada proyek ini selalu berubah pada setiap peninjauannya maka dihitung nilai $SPI_{(t)average}$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SPI_{(t)average} &= SPI_{(t)1} + SPI_{(t)2} + \dots + SPI_{(t)n} / n \\ SPI_{(t)average} &= 0.670418125 + 0.8759935 + 0.9586504 / 3 \\ SPI_{(t)average} &= 0.835020675 \end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $SPI_{(t)average}$ sebesar 0.835020675. Nilai ini nantinya akan digunakan dalam memprediksi jangka waktu penyelesaian proyek jika kinerja selalu berubah pada setiap peninjauannya

4.3.11 Prakiraan Jangka Waktu Penyelesaian Proyek

Prakiraan jangka waktu untuk menyelesaikan proyek dapat dilakukan dengan menggunakan indikator-indikator yang diperoleh pada saat pelaporan untuk memberikan prakiraan akhir proyek. Prakiraan ini bermanfaat dalam memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, didasarkan pada asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan.

Bila pada pekerjaan tersisa dianggap kinerjanya tetap seperti pada saat pelaporan terakhir, maka prakiraan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$) adalah:

$$\begin{aligned} EAC_{(t)} &= PD / SPI_{(t)} \\ EAC_{(t)} &= 25 / 0.9586504 \\ EAC_{(t)} &= 26 \text{ hari} \end{aligned}$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian proyek untuk pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$):

$$\begin{aligned} ETC_{(t)} &= EAC_{(t)} - AT \\ ETC_{(t)} &= 26 - 25 \\ ETC_{(t)} &= 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dalam perhitungan diatas nilai $EAC_{(t)}$ sebesar 26 hari yang berarti bahwa proyek reparasi kapal diperkirakan selesai dengan jangka waktu total selama 26 hari kerja jika kinerja proyek diasumsikan tidak mengalami perubahan. Sedangkan nilai $ETC_{(t)}$ sebesar 1 hari yang berarti bahwa jangka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan yang tersisa adalah 1 hari kerja.

Namun, karena kinerja selalu berubah pada setiap peninjauan maka cara kedua adalah dengan menggunakan nilai rata-rata dari $SPI_{(t)}$ untuk memperkirakan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} EAC_{(t)} &= PD / SPI_{(t) \text{ average}} \\ EAC_{(t)} &= 25 / 0.835020675 \\ EAC_{(t)} &= 30 \text{ hari} \end{aligned}$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian proyek untuk pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$):

$$\begin{aligned} ETC_{(t)} &= EAC_{(t)} - AT \\ ETC_{(t)} &= 30 - 25 \\ ETC_{(t)} &= 5 \text{ hari} \end{aligned}$$

Dalam perhitungan diatas nilai $EAC_{(t)}$ sebesar 30 hari yang berarti bahwa proyek reparasi kapal diperkirakan selesai dengan jangka waktu total selama 30 hari kerja. Sedangkan nilai $ETC_{(t)}$ sebesar 5 hari yang berarti bahwa jangka waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan yang tersisa adalah 5 hari kerja.

4.4. Hasil Analisis Data

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan penelitian dengan mengevaluasi kinerja dari segi biaya dan waktu pada proyek reparasi kapal A di PT.XXX menggunakan metode *Earned Value Analysis* (EVA). Langkah pertama dilakukan dengan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dari PT.XXX, selanjutnya dilakukan

pengolahan data agar lebih mudah dalam menganalisa. Data-data yang diperoleh antara lain Daftar *Job Order (Repair List)*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Laporan *progress* fisik, dan data pendukung lain. Setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan tahap selanjutnya adalah dicari indikator-indikator PV, EV dan AC.

Kinerja proyek dari segi waktu dapat diketahui dari parameter SV dan SPI sedangkan kinerja proyek dari segi biaya dapat diketahui dari parameter CV dan CPI. Parameter-parameter tersebut dapat dihitung dari indikator PV, EV dan AC yang telah didapatkan sebelumnya. Hasil perhitungan SV disetiap peninjauan pada laporan ini selalu bernilai negatif. Begitu pula perhitungan SPI disetiap peninjauan selalu bernilai kurang dari 1. Hal ini menggambarkan bahwa kinerja pada proyek tersebut, selalu berjalan lebih lambat daripada rencana. Sedangkan hasil perhitungan CV pada peninjauan pertama bernilai negatif, begitu pula perhitungan CPI pada peninjauan pertama bernilai kurang dari 1. Hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari rencana. Namun untuk peninjauan selanjutnya hasil perhitungan CV disetiap peninjauan pada laporan ini selalu bernilai positif. Begitu pula perhitungan CPI disetiap peninjauan selalu bernilai lebih dari 1. Hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari rencana. Selanjutnya interpretasi hasil evaluasi kinerja proyek dirangkum dalam bentuk Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13. Interpretasi hasil evaluasi kinerja proyek

Performance Measures		Schedule					
		SV > 0 & SPI > 1		SV = 0 & SPI = 1		SV < 0 & SPI < 1	
Cost	CV > 0 & CPI > 1	Ahead of Schedule Under Budget	-	On Schedule Under Budget	-	Behind Schedule Under Budget	Peninjauan ke - 2 (13 Oktober 2014) Peninjauan ke - 3 (15 Oktober 2014)
	CV = 0 & CPI = 1	Ahead of Schedule On Budget	-	On Schedule On Budget	-	Behind Schedule On Budget	-
	CV < 0 & CPI < 1	Ahead of Schedule Over Budget	-	On Schedule Over Budget	-	Behind Schedule Over Budget	Peninjauan ke-1 (6 Oktober 2014)

Setelah diketahui kinerja proyek dari segi biaya dan waktu maka selanjutnya dilakukan prediksi/prakiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek reparasi kapal A di PT.XXX tersebut. Berbagai prediksi yang dilakukan pada laporan ini menggunakan asumsi bahwa seluruh pekerjaan yang tersisa akan memakan waktu sesuai kinerja pada saat peninjauan di lapangan. Hal ini berarti kinerja PT. XXX dalam mengerjakan seluruh pekerjaan yang tersisa, diasumsikan akan tetap sama atau konstan seperti saat peninjauan di lapangan, sampai berakhirnya proyek tersebut. Jika dalam peninjauan selanjutnya, PT. XXX mengalami peningkatan atau penurunan kinerja dalam mengerjakan seluruh pekerjaan yang tersisa, maka hasil dari prediksi pada saat itu juga dapat berubah sesuai kinerja akhir tersebut.

Bila pada pekerjaan tersisa dianggap kinerjanya tetap seperti pada saat pelaporan terakhir, maka prakiraan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$) adalah 26 hari. Maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$) adalah 1 hari. Berdasarkan hasil prediksi tersebut waktu untuk penyelesaian pekerjaan tersisa hanya 1 hari, hal ini dikarenakan pada saat peninjauan terakhir kinerja pada proyek mengalami kenaikan yang signifikan. Karena kenaikan kinerja tersebut proyek seakan mengalami percepatan yang signifikan untuk mengejar keterlambatan sehingga kemunduran waktu penyelesaian proyek dari rencana hanya 1 hari.

Namun, karena kinerja selalu berubah pada setiap peninjauan maka cara kedua adalah dengan menggunakan nilai rata-rata dari $SPI_{(t)}$ untuk memperkirakan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$). Sehingga proyek reparasi kapal diperkirakan selesai dengan jangka waktu total selama 30 hari. Maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$) adalah 5 hari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengendalian proyek adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standart yang sesuai dengan sasaran perencanaan, kemudian mengadakan tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran. Dengan memakai metode *earned value analysis* akan didapat gambaran yang tepat dan lengkap tentang kinerja setiap paket pekerjaan. Berdasarkan hasil analisis dan pengamatan pada proyek reparasi kapal A di PT.XXX, maka diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Kinerja pada proyek reparasi kapal A yang dilakukan PT. XXX dari segi biaya dan waktu:
 - Hasil perhitungan CV pada peninjauan pertama (6 oktober 2014) bernilai negatif, begitu pula perhitungan CPI pada peninjauan pertama (6 oktober 2014) bernilai kurang dari 1. Hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek lebih besar dari rencana. Namun untuk peninjauan selanjutnya (peninjauan kedua pada tanggal 13 oktober 2014 dan peninjauan ketiga pada tanggal 15 oktober 2014) hasil perhitungan CV selalu bernilai positif. Begitu pula perhitungan CPI selalu bernilai lebih dari 1. Hal ini berarti biaya untuk menyelesaikan proyek pada peninjauan kedua (13 oktober 2014) dan peninjauan ketiga (15 oktober 2014) lebih kecil dari yang direncanakan.
 - Hasil perhitungan SV disetiap peninjauan pada laporan ini selalu bernilai negatif. Begitu pula perhitungan SPI disetiap peninjauan selalu bernilai kurang dari 1. Hal ini menggambarkan bahwa kinerja pada proyek reparasi kapal A di PT.XXX ini, selalu berjalan lebih lambat dari yang direncanakan.
- b. Prakiraan/prediksi waktu yang diperlukan PT. XXX untuk menyelesaikan proyek reparasi kapal A:
 - Bila pada pekerjaan tersisa dianggap kinerjanya tetap seperti pada saat pelaporan terakhir, maka prakiraan jangka waktu akhir proyek/waktu

total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek ($EAC_{(t)}$) adalah 26 hari. Maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$) adalah 1 hari. Berdasarkan hasil prediksi tersebut waktu untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa hanya 1 hari, hal ini dikarenakan pada saat peninjauan terakhir kinerja pada proyek mengalami kenaikan yang signifikan. Karena kenaikan kinerja tersebut proyek seakan mengalami percepatan yang signifikan untuk mengejar keterlambatan sehingga kemunduran waktu penyelesaian proyek dari yang direncanakan hanya 1 hari.

- Namun, karena kinerja selalu berubah pada setiap peninjauan maka cara kedua adalah dengan menggunakan nilai rata-rata dari $SPI_{(t)}$ untuk memperkirakan jangka waktu akhir proyek ($EAC_{(t)}$). Sehingga proyek reparasi kapal diperkirakan selesai dengan jangka waktu total selama 30 hari. Maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa ($ETC_{(t)}$) adalah 5 hari.

5.2 Saran

Dalam melakukan evaluasi biaya dan waktu proyek, sebaiknya menggunakan standard/indeks kinerja yang benar-benar sesuai dengan kondisi di lapangan. Maka dari itu peninjauan dan survey langsung pada setiap pekerjaan dalam proyek sangat diperlukan demi keakuratan pengukuran. Dengan memvalidasi hasil analisis dengan kondisi nyata di lapangan sehingga nantinya akan ditemukan kesesuaian antara hasil analisis dan kenyataan di lapangan. Sehingga selanjutnya akan berguna untuk secara tepat dan cepat menentukan langkah-langkah pengendalian agar kinerja proyek sesuai dengan yang diharapkan dan direncanakan. Untuk prediksi waktu penyelesaian proyek harusnya menggunakan perhitungan yang menggunakan satuan waktu (prediksi penyelesaian proyek berdasarkan waktu), yaitu perhitungan yang menggunakan indikator *Earned Schedule* (ES). Karena hasilnya lebih akurat daripada prediksi perhitungan yang menggunakan satuan biaya (prediksi penyelesaian proyek berdasarkan biaya).

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Daftar *Job Order*

LAMPIRAN B. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

DAFTAR JOB ORDER

1. Ship Particular / Ukuran Utama :

- LOA : 111,1
- LPP : 99,98
- B : 16
- D1 : 8,4
- D2 : 5,98
- GRT : 4357

2. Survey Status : AS
3. Class : BKI
4. Pimpro : ARIEF YUNDARTONO
5. Wasdal : JOHAN FRASTIAN
6. SE : BUDHI M.
7. QC : SULARNO

Renc. Mulai : 27-Sep-14
Durasi : Hari
Renc. Selesai :

NOMOR	URAIAN	BATASAN DAN PENGECEUALIAN
GEN-0001 ○○○	PENGEDOKAN / Docking Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 1 Pengaturan keel block dan side block 1 ls 2 Kapal dinaikan dan diturunkan dok 1 kpl 3 Kapal berada diatas dok 14 hari	- kapal masuk = 21-09-2014 - naik dok II = 02-10-2014
GEN-0002 ○○○	MOORING & UNMOORING (TALI TEMALI) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 25 hari 1 Mooring & unmooring 1 ls Diberikan assistensi penanganan tali-temali untuk penambatan saat kapal tiba dan lepas tambat pada saat kapal keluar galangan. 4 Assistance Line Handler 1 ls Diberikan assistensi penanganan tali-temali pada saat kapal naik turun dok	
GEN-0003 ○○○	TUG BOAT ASSISTANT (PELAYANAN TUG BOAT) Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 5 Assitance Tugboat 1 ls Diberikan assistensi kapal tunda pada saat kapal naik turun dok 17 Tarik/Penggendengan dengan kapal tunda diluar area galangan (min 4 jam) tugOwner	
GEN-0004 ○○○	PILOTAGE (PELAYANAN PANDU) Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 6 Pandu / Pilotage 1 ls Diberikan assistensi tenaga pandu pada saat kapal naik turun dok	
GEN-0005 ○○○	WHARFAGE (TEMPAT TAMBAT) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 01-Okt-14 Durasi : 11 hari 2 Fasilitas tempat tambat / Warfage 7 hari Diberikan fasilitas sandar kapal sebelum naik dok dan sesudah turun dok	
GEN-0006 ○○○	GAS FREE (PENGUJIAN BEBAS GAS) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 01-Okt-14 Durasi : 11 hari 4 Dilaksanakan pengecekan bebas gas / Gas free 2 tk	
GEN-0007 ○○○	SHORE POWER (ALIRAN LISTRIK) Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 5 Supply aliran listrik selama kapal diatas dok a. Penyambungan/pelepasan kabel 1 kali b. Supply tenaga listrik 380 V, 50 Hz, 100 A, 3 ph 14 hari	- jika naik dok
GEN-0008 ○○○	FIRE LINE (SAMBUNGAN SYSTEM PEMADAM KEBAKARAN) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 25 hari 6 Sistem pemadam kebakaran / Fire line a. Penyambungan/pelepasan selang 2 kali b. Disediakan sambungan pemadam kebakaran 21 hari	

Keterangan :

●○○ = Setuju ; ○●○ = Survey ; ○○○ = Batal

08 Oktober 2014

NOMOR	URAIAN	BATASAN DAN PENGECEUALIAN
GEN-0009 ○○○	FIRE WATCHMAN (PENJAGA KEBAKARAN) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 25 hari 7 Disiapkan petugas penjaga kebakaran 1 org/hari 21 hari	
GEN-0010 ○○○	TOILET SERVICE (FASILITAS MCK) Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 13 Diberikan fasilitas MCK untuk ABK selama pengedokan 14 hari	
GEN-0011 ○○○	GARBAGE DISPOSAL (PEMBUANGAN SAMPAH) Rencana : 21-Sep-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 25 hari 14 Diberikan fasilitas pembuangan sampah 21 hari	
GEN-0012 ○○○	CRANE SERVICE (PELAYANAN CRANE) Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 15 Diberikan fasilitas crane (max 10 ton, min 4 jam pemakaian) 4 jam	
GEN-0013 ○○○	PERANCA Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 16 Pemasangan dan Pelepasan Peranca 50 lonjor	
GEN-0014 ○○○	TEMPORARY SUPPORT- KEEL BLOCK & SIDE BLOCK Rencana : 05-Okt-14 s/d : 09-Okt-14 Durasi : 5 hari 19 Bongkar pasang keel dan side block a. Keel block 1 bh b. Side block 1 bh	
GEN-0015 ○○○	DOCKING REPORT Rencana : 12-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 4 hari 1 Dibuatkan laporan pengedokan kapal (Docking Report) mengetahui class 1 ls 4 Dibuatkan gambar bukaan kulit lambung kapal (redrawing), 6 lembar 1 ls 6 Pembuatan booklet hasil ultrasonic test 1 ls	
CAT-0016 ○○○	PEMBERSIHAN DAN PENGECATAN LAMBUNG / Hull Cleaning and Painting Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 1 Badan kapal dibawah garis air (Keel - DLL), termasuk daun kemudi dan trunk BT2795m2 a. Disekrap 2795m2 b. Dicuci air tawar 2795m2 c. Diwaterjet 2795m2 d. Sandblast SA 22795m2 e. Dicat 1 x AC, 1 x sealer dan 1 x AF 8385m2 Material cat dan thinner owner supply 2 Badan kapal diatas garis air hingga fender pisang-pisang (Topside) 288m2 b. Dicuci air tawar 288m2 c. Diwaterjet 288m2 d. Sandblast SA 2288m2 e. Dicat 1 x AC, 1 x sealer 576m2 Material cat dan thinner owner supply	- lihat kondisi - cat menunggu informasi
CAT-0017 ○○○	DRAFT, PLIMSOL & PORTREGISTRY Rencana : 05-Okt-14 s/d : 11-Okt-14 Durasi : 7 hari 4 Dilaksanakan perawatan dengan pengecatan ulang port registry, tanda lambung timbul dan tanda sarat (Paint & thinner Supply Owner) 1 kpl	
GEN-0018 ○○○	BAK RANTAI JANGKAR KIRI / KANAN Rencana : 02-Okt-14 s/d : 12-Okt-14 Durasi : 11 hari 14 Perawatan Bak Rantai : - Dibersihkan dari lumpur 2 unit - Kotoran dan karat disemprot dengan air tekanan tinggi dan sisa air dikuras 2 unit - Disiapkan untuk pemeriksaan 2 unit - Pengecatan 1 x bituminus 2 unit - Pembuangan kotoran/lumpur 2m3 Catatan : Material Cat dan thinner owner supply	

Keterangan :

●○○ = Setuju ; ○●○ = Survey ; ○○○ = Batal

08 Oktober 2014

NOMOR	URAIAN	BATASAN DAN PENGECEUALIAN
OUT-0019 ○○○	PENGUNAAN PELINDUNG MATERIAL / Material Protection Rencana : 05-Okt-14 s/d : 11-Okt-14 Durasi : 7 hari 2 Pemasangan dan penggantian Zn-Anode di lambung dan kemudi. Est ... kg (Material owner supply) - 5 kg (tipe welded) 36 bh - 12 kg (tipe welded) 44 bh	
MAC-0020 ○○○	ALMARI LAMBUNG Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 2 Almari lambung dirawat, kisi-kisi dibuka, bagian dalam dibersihkan dan dicat, kemudian kisi-kisi dipasang kembali dengan kawat tembaga baru (dia. di atas 40") (kawat segel pengaman dan cat dari Owner) 4 buah Diwater jet, dicat include I.I.A.1	
MAC-0021 ○○○	KATUP-KATUP & Bottom Plug Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 3 Katup-katup laut (katup isap) di almari lambung dibuka ditempat, dibersihkan, disekur, dicat dan dipasang kembali (diluar penggantian packing dan mur baut) Perincian katub isap 1.Port side a.Angle valve diameter 8" 1unit b.Globe valve diameter 5"1unit c.Globe valve diameter 1"1unit d.Angle valve diameter 4"1unit e.Angle valve diameter 5"1unit g.Angle valve diameter 1"1unit 2.Starboard side a.Angle Valve diameter 2"1unit b.Angle Valve diameter 1"1unit c.Angle Valve diameter 8"1unit Material cat dari Owner Belum termasuk pengetesan 4 Katup-katup buang lambung kanan kiri dibuka ditempat, dibersihkan disekur, dicat dan dipasang kembali (diluar penggantian packing dan mur baut) Perincian katub buang 1.Port side a.Angle Valve diameter 8" 1unit b.Globe Valve diameter 1"1unit c.Angle Valve diameter 2"1unit 2.Starboard side a.Angle Valve diameter 3"1unit b.Angle Valve diameter 6"1unit e.Storm Valve diameter 3"1unit f.Storm Valve diameter 4"1unit Material cat dari Owner Belum termasuk pengetesan	
CAT-0022 ○○○	SANDBLAST & SHOPPRIMER PLAT BARU Rencana : 21-Sep-14 s/d : 30-Sep-14 Durasi : 10 hari 2 Sandblasting, pengecatan primer dan pembersihan plat baru 153m2	
GEN-0023 ○○○	ULTRASONIC TEST Rencana : 05-Okt-14 s/d : 11-Okt-14 Durasi : 7 hari 3 Ultrasonic test pada konstruksi lambung (sesuai petunjuk OS) 150 titik	- realisasi
HUL-0024 ○○○	Replating pelat lambung Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 1 Diadakan replating untuk plat yang kondisi / ketebalannya tidak memenuhi persyaratan class - Lambung,4000 kg	- realisasi & hasil UT Catatan replating: - Diluar penghalang dan perluasan yang diakibatkan - Replating kurang dari 500 kg akan diperhitungkan tersendiri - Tidak termasuk gouging dan X-ray
HUL-0025 ○○○	Replating pelat keel Rencana : 02-Okt-14 s/d : 12-Okt-14 Durasi : 11 hari 1 Diadakan replating untuk plat yang kondisi / ketebalannya tidak memenuhi persyaratan class - Keel,1000 kg	- realisasi Catatan replating: - Diluar penghalang dan perluasan yang diakibatkan - Replating kurang dari 500 kg akan diperhitungkan tersendiri - Tidak termasuk gouging dan X-ray

Keterangan :

●○○ = Setuju ; ○●○ = Survey ; ○○● = Batal

08 Oktober 2014

NOMOR	URAIAN	BATASAN DAN PENGECEUALIAN
HUL-0026 ○○○	Replating pelat profile Rencana : 02-Okt-14 s/d : 12-Okt-14 Durasi : 11 hari 1 Diadakan replating untuk plat yang kondisi / ketebalannya tidak memenuhi persyaratan class - Profile 1000 kg	Catatan replating: - Diluar penghalang dan perluasan yang diakibatkan - Replating kurang dari 500 kg akan diperhitungkan tersendiri - Tidak termasuk gouging dan X-ray
GEN-0027 ○○○	JANGKAR & RANTAI JANGKAR Rencana : 02-Okt-14 s/d : 12-Okt-14 Durasi : 11 hari 1 Jangkar dan Rantai Jangkar a. Jangkar dan rantai jangkar diturunkan dan diurai dilantai dok 2 unit b. Jangkar dan rantai jangkar dibersihkan, disikat 2 unit c. Rantai jangkar, pin, segel, dan swivel diukur dan dibuatkan laporan 2 unit d. Jangkar, rantai jangkar, pin, segel dan swivel dicat bitumastic & segel diberi tanda. 2 unit e. Kili-kili dilancarkan 2 buah	- diturunkan max. 4 segel
OPI-0028 ○○○	SYSTEM PERPIPAAN LAMBUNG / Hull Piping System Rencana : 02-Okt-14 s/d : 14-Okt-14 Durasi : 13 hari Adakan penggantian pipa-pipa yang keropos sesuai petunjuk Owner Surveyor 1 Pipa sch. 40 dia. 1" seamless non galvanis 2m 2 Pipa sch. 40 dia. 2" seamless non galvanis 4m Note: tidak termasuk pengecatan, fitting pipa dan penghalang	
MAC-0029 ○○○	POROS DAN BALING-BALING / Shafting & Propeller Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari Type : Fixed Pitch Propeller (FPP), Sistem pelumasan : Oli Poros Length 5800 mm, Diameter 225 mm Propeller Diameter 2550 mm, Jumlah daun 4 buah 1 Bongkar pasang sekern pelindung poros baling-baling 1 unit 2 Pengukuran clearance poros baling-baling 1 unit 3 Poros baling-baling a. Poros baling-baling dilepas dan dicabut ditempat untuk pemeriksaan 1 unit kemudian dipasang kembali d. Poros dan baling-baling kiri diperbaiki 1 unit - Poros dan baling-baling dibawa kebengkel - Poros baling-baling dibersihkan untuk diperiksakan - Poros dinaikkan bangku bubut untuk dilakukan cek kelurusan - Poros pada kedudukan bantalan dilakukan pembubutan - Flange kopling poros dilakukan pembubutan e. Dilakukan dimagnaflex test (poros kiri) dan dibuatkan laporan 1 unit f. Dilaksanakan kontak fit poros dengan flens kopling 1 unit 4 Baling-baling a. Daun baling-baling dilepas dan dibawa ke bengkel 1 unit b. Daun baling-baling dibersihkan, dipolish / gerinda 1 unit c. Dilaksanakan kontak fit baling-baling dengan konus poros 1 unit d. Daun baling-baling dibalancing 1 unit e. Daun baling-baling yang bengkok diluruskan 1 unit f. Daun baling-baling yang bopeng / aus / kavitasi dilas ulang dengan 1 unit material kuningan 5 kg (optional) 6 Stern tube seal - Bongkar EVK seal dan pasang seal baru (material Owner Supply) 1 unit diluar overhaule, perbaikan dan rekondisi	- clearance & poles
MAC-0030 ○○○	MESIN MANEUVER & PERLENGKAPANNYA / Maneuvering Machinery & Equipment Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 1 Kemudi dan tongkat kemudi dia. 500 x 5280 mm x 1 unit Ukuran daun kemudi 3800 x 3000 x 1 unit, type fixed b. Pengukuran clearance tongkat kemudi dan pintle kemudi dan 1 unit dibuatkan laporan (Bilamana clearance melebihi batas maksimal ketentuan persyaratan class agar dicabut) c. Kemudi dan tongkat kemudi dicabut dan dilepas ditempat 1 unit d. Poros & daun kemudi diperbaiki dibengkel, dengan rincian sbb: 1 unit - Poros & daun kemudi dibawa kebengkel - Poros & daun kemudi dibersihkan untuk diperiksakan - Pemeriksaan kelurusan poros & daun kemudi di atas meja kerja - Poros kemudi dinaikkan bangku bubut untuk cek kelurusan dan dibubut pada posisi bantalan - Permukaan flange daun kemudi dicolter untuk diratakan g. Gland packing poros kemudi diganti baru (gland packing dari Owner) 1 unit	- clearance

Keterangan :

●○○○ = Setuju ; ○●○○ = Survey ; ○○○● = Batal

08 Oktober 2014

NOMOR	URAIAN	BATASAN DAN PENGECUALIAN
OPI-0031 ○○○	SISTIM PERPIPAAN DI ENGINE ROOM / Piping System in Engine Room Rencana : 02-Okt-14 s/d : 15-Okt-14 Durasi : 14 hari 1 Pipa sch.40 dia.3,5" seamless non galvanis3m 2 Pipa sch.40 dia.2" seamless non galvanis4m 3 Pipa sch.40 dia.1" seamless non galvanis2m Note: tidak termasuk pengecatan, fitting pipa dan penghalang	

Surabaya, 08-Okt-2014

Mengetahui,

Ir. Rudy Prihanto.
SM. PMO dan Engineering

Suyitno, ST
Manager Rendal

Keterangan:

●○○ = Setuju ; ○●○ = Survey ; ○○● = Batal

08 Oktober 2014

NO.	DESKRIPSI PEKERJAAN	VOLUME	TOTAL PRICE (Rp)	BOBOT SATUAN	BOBOT TOTAL
I	PENGEDOKAN / DOCKING				
GEN-001.	Pengedokan / Docking				6.27%
	a. Pengaturan keel block dan side block	1 ls	Rp 6,000,000.00	0.56%	
	b. Kapal dinaikan dan diturunkan dok	1 kpl	Rp 18,736,000.00	1.75%	
	c. Kapal berada diatas dok	14 hari	Rp 36,066,800.00	3.36%	
	d. Assistance Line Handler	1 ls	Rp 6,477,000.00	0.60%	
	Diberikan assistensi penanganan tali-temali pada saat kapal naik turun dok				
GEN-003.	Assitance Tugboat	1 ls	Rp 8,785,000.00	0.82%	0.82%
	Diberikan assistensi kapal tunda pada saat kapal naik turun dok				
GEN-004.	Pandu / Pilotage	1 ls	Rp 4,308,000.00	0.40%	0.40%
	Diberikan assistensi tenaga pandu pada saat kapal naik turun dok				
II	PELAYANAN UMUM / GENERAL SERVICE				
GEN-002.	Mooring & unmooring	1 ls	Rp 4,218,000.00	0.39%	0.39%
	Diberikan assistensi penanganan tali-temali untuk penambatan saat kapal tiba				
	dan lepas tambat pada saat kapal keluar galangan.				
GEN-005.	Fasilitas tempat tambat / Warfage	7 hari	Rp 10,276,000.00	0.96%	0.96%
	Diberikan fasilitas sandar kapal sebelum naik dok dan sesudah turun dok				
GEN-006.	Dilaksanakan pengecekan bebas gas / Gas free	2 tk	Rp 1,080,000.00	0.10%	0.10%
GEN-007.	Supply aliran listrik selama kapal diatas dok				5.29%
	a. Penyambungan/pelepasan kabel	1 kali	Rp 378,000.00	0.04%	
	b. Supply tenaga listrik 380 V, 50 Hz, 100 A, 3 ph	14 hari	Rp 56,392,000.00	5.26%	
GEN-008.	Sistem pemadam kebakaran / Fire line				0.53%
	a. Penyambungan/pelepasan selang	2 kali	Rp 490,000.00	0.05%	
	b. Disediakan sambungan pemadam kebakaran	21 hari	Rp 5,145,000.00	0.48%	
GEN-009.	Disiapkan petugas penjaga kebakaran 1 org/hari	21 hari	Rp 6,300,000.00	0.59%	0.59%
GEN-010.	Diberikan fasilitas MCK untuk ABK selama pengedokan	14 hari	Rp 3,584,000.00	0.33%	0.33%
GEN-011.	Diberikan fasilitas pembuangan sampah	21 hari	Rp 4,620,000.00	0.43%	0.43%
GEN-012.	Diberikan fasilitas crane (max 10 ton, min 4 jam pemakaian)	4 jam	Rp 2,384,000.00	0.22%	0.22%
GEN-013.	Pemasangan dan Pelepasan Peranca	50 lonjor	Rp 1,600,000.00	0.15%	0.15%
GEN-014.	Bongkar pasang keel dan side block				0.10%
	a. Keel block	1 bh	Rp 550,000.00	0.05%	
	b. Side block	1 bh	Rp 495,000.00	0.05%	

GEN-015.	Docking Report				0.76%
	a. Dibuatkan laporan pengedokan kapal (Docking Report) mengetahui class	1 ls	Rp 4,000,000.00	0.37%	
	b. Dibuatkan gambar bukaan kulit lambung kapal (redrawing), 6 lembar	1 ls	Rp 2,200,000.00	0.21%	
	c. Pembuatan booklet hasil ultrasonic test	1 ls	Rp 1,950,000.00	0.18%	
III.	KONSTRUKSI BADAN KAPAL / HULL CONSTRUCTION				
CAT-016	Pembersihan Dan Pengecatan Lambung / Hull Cleaning and Painting				35.85%
1	Badan kapal dibawah garis air (Keel - DLL), termasuk daun kemudi dan trunk BT	2795 m2			
	a. Disekrap	2795 m2	Rp 32,422,000.00	3.02%	
	b. Dicuci air tawar	2795 m2	Rp 26,832,000.00	2.50%	
	c. Diwaterjet	2795 m2	Rp 62,328,500.00	5.81%	
	d. Sandblast SA 2	2795 m2	Rp 167,700,000.00	15.63%	
	e. Dicat 1 x AC, 1 x sealer dan 1 x AF (Material cat dan thinner owner supply)	8385 m2	Rp 58,695,000.00	5.47%	
2	Badan kapal diatas garis air hingga fender pisang-pisang (Topside)	288 m2			
	a. Dicuci air tawar	288 m2	Rp 3,317,800.00	0.31%	
	b. Diwaterjet	288 m2	Rp 7,718,400.00	0.72%	
	c. Sandblast SA 2	288 m2	Rp 20,736,000.00	1.93%	
	d. Dicat 1 x AC, 1 x sealer (Material cat dan thinner owner supply)	576 m2	Rp 4,838,400.00	0.45%	
CAT-017	Draft, Plimsol & Port Registry	1 kpl	Rp 4,644,000.00	0.43%	0.43%
	Dilaksanakan perawatan dengan pengecatan ulang port registry, tanda lambung timbul				
	dan tanda sarat. (Paint & thinner Owner Supply)				
IV	PEKERJAAN TANGKI DLL / TANK CLEANING & OTHERS				
GEN-018	Perawatan Bak Rantai Jangkar Kiri / Kanan				0.53%
	a. Dibersihkan dari lumpur	2 unit	Rp 5,034,000.00	0.47%	
	b. Pembuangan kotoran/lumpur	2 m3	Rp 604,000.00	0.06%	
	Catatan : Material Cat dan thinner owner supply				
OUT-019	Penggunaan Pelindung Material / Material Protection		Rp 14,092,000.00		1.31%
1	Pemasangan dan penggantian Zn-Anode di lambung dan kemudi.				
	(Material owner supply)				
	a. 5 kg (tipe welded)	36 bh	Rp 4,104,000.00	0.38%	
	b. 12 kg (tipe welded)	44 bh	Rp 9,988,000.00	0.93%	
V	SUMBAT LUNAS, ALMARI LAMBUNG & KATUP-KATUP / BOTTOM PLUG,				
	SEA CHESTS & VALVES				
MAC-020	Almari Lambung				1.09%
	Almari lambung dirawat, kisi-kisi dibuka, bagian dalam dibersihkan dan	4 buah	Rp 11,668,000.00	1.09%	
	dicat, kemudian kisi-kisi dipasang kembali dengan				

	kawat tembaga baru (dia.di atas 40")				
	(kawat segel pengaman dan cat dari Owner)				
MAC-021	Katup - Katup / Bottom Plug				
1	Katup-katup laut (katup isap) di almari lambung dibuka ditempat , dibersihkan,				
	disekur, dicat dan dipasang kembali (diluar penggantian packing dan mur baut)				
	Perincian katub isap				
	1.Port side				
	a. Angle valve diameter 8"	1 unit	Rp 4,930,000.00	0.46%	
	b. Globe valve diameter 5"	1 unit	Rp 1,050,000.00	0.10%	
	c. Globe valve diameter 1"	1 unit	Rp 356,000.00	0.03%	
	d. Angle valve diameter 4"	1 unit	Rp 2,081,000.00	0.19%	
	e. Angle valve diameter 5"	1 unit	Rp 2,905,000.00	0.27%	
	f. Angle valve diameter 1"	1 unit	Rp 986,000.00	0.09%	
	2.Starboard side				
	a. Angle Valve diameter 2"	1 unit	Rp 1,315,000.00	0.12%	
	b. Angle Valve diameter 1"	1 unit	Rp 986,000.00	0.09%	
	c. Angle Valve diameter 8"	1 unit	Rp 4,930,000.00	0.46%	
	Material cat dari Owner				
2	Katup-katup buang lambung kanan kiri dibuka ditempat, dibersihkan				
	disekur, dicat dan dipasang kembali (diluar penggantian packing dan mur baut)				
	Perincian katub buang				
	1.Port side				
	a. Angle Valve diameter 8"	1 unit	Rp 3,365,000.00	0.31%	
	b. Globe Valve diameter 1"	1 unit	Rp 230,000.00	0.02%	
	c. Angle Valve diameter 2"	1 unit	Rp 897,000.00	0.08%	
	2.Starboard side				
	a. Angle Valve diameter 3"	1 unit	Rp 1,121,000.00	0.10%	
	b. Angle Valve diameter 6"	1 unit	Rp 2,805,000.00	0.26%	
	c. Storm Valve diameter 3"	1 unit	Rp 623,000.00	0.06%	
	d. Storm Valve diameter 4"	1 unit	Rp 659,000.00	0.06%	
	Material cat dari Owner				
VI	PEMROSESAN MATERIAL LAMBUNG / HULL MATERIAL WORKS				
CAT-022	Sandblasting, pengecatan primer dan pembersihan plat baru	153 m2	Rp 13,005,000.00	1.21%	1.21%
GEN-023	Ultrasonic Test	150 titik	Rp 3,300,000.00	0.31%	0.31%
	Ultrasonic test pada konstruksi lambung, lantai cardeck, lantai upperdeck (sesuai petunjuk OS)				
VII	PEKERJAAN KONTRUKSI & PENGGANTIAN PELAT / CONSTRUCTION & REPLATING				
1	Diadakan replating untuk plat yang kondisi / ketebalannya tidak memenuhi persyaratan Class				

HUL-024	Replating Pelat Lambung	4000 kg	Rp 112,000,000.00	10.44%	10.44%
HUL-025	Replating Pelat Keel	1000 kg	Rp 32,200,000.00	3.00%	3.00%
HUL-026	Replating Pelat Profile	1000 kg	Rp 39,200,000.00	3.65%	3.65%
VIII	PERALATAN LAMBUNG & KELENGKAPANNYA / HULL EQUIPMENT & HULL OUTFITTING				
GEN-027	Jangkar dan Rantai Jangkar				1.67%
	a. Jangkar dan rantai jangkar diturunkan dan diurai dilantai dok,dibersihkan, disikat.	2 unit	Rp 16,304,000.00	1.52%	
	Rantai jangkar, pin, segel, dan swivel diukur,dibuatkan laporan,dicat, & segel diberi tanda				
	b. Kili-kili dilancarkan	2 buah	Rp 1,600,000.00	0.15%	
OPI-028	System Perpipaan Lambung / Hull Piping System				0.36%
	Adakan penggantian pipa-pipa yang keropos sesuai petunjuk Owner Surveyor				
1	Pipa sch.40 dia.1" seamless non galvanis	2 m	Rp 820,000.00	0.08%	
2	Pipa sch.40 dia.2" seamless non galvanis	4 m	Rp 3,064,000.00	0.29%	
	Note: tidak termasuk pengecatan, fitting pipa dan penghalang				
IX	BAGIAN PERMESINAN DAN KELENGKAPANNYA / MACHINERY PART				
	AND MACHINERY OUTFITTING				
MAC-029	Poros Dan Baling - Baling / Shafting & Propeller				13.11%
	Type : Fixed Pitch Propeller (FPP), Sistem pelumasan : Oli				
	Poros Length 5800 mm, Diameter 225 mm				
	Propeller Diameter 2550 mm, Jumlah daun 4 buah				
1	Bongkar pasang sekerm pelindung poros baling-baling	1 unit	Rp 2,938,000.00	0.27%	
2	Pengukuran clearance poros baling-baling	1 unit	Rp 2,763,200.00	0.26%	
3	Poros baling-baling				
	a. Poros baling-baling dilepas dan dicabut ditempat untuk pemeriksaan	1 unit	Rp 31,382,500.00	2.93%	
	kemudian dipasang kembali				
	b. Poros dan baling-baling kiri diperbaiki	1 unit	Rp 37,659,000.00	3.51%	
	c. Dilakukan dimagnafux test (poros kiri) dan dibuatkan laporan	1 unit	Rp 6,038,000.00	0.56%	
	d. Dilaksanakan kontak fit poros dengan flens kopling	1 unit	Rp 8,241,000.00	0.77%	
4	Baling-baling				
	a. Daun baling-baling dilepas dan dibawa ke bengkel	1 unit	Rp 9,540,000.00	0.89%	
	b. Daun baling-baling dibersihkan, dipolish / gerinda	1 unit	Rp 4,131,000.00	0.39%	
	c. Dilaksanakan kontak fit baling-baling dengan cones poros	1 unit	Rp 8,421,000.00	0.79%	
	d. Daun baling-baling dibalancing	1 unit	Rp 4,766,000.00	0.44%	
	e. Daun baling-baling yang bengkok diluruskan	1 unit	Rp 9,000,000.00	0.84%	
	f. Daun baling-baling yang bopeng / aus / kavitasi dilas ulang dengan material	1 unit	Rp 10,500,000.00	0.98%	
	kuningan 5 kg (optional)				

5	Stern tube seal				
	Bongkar EVK seal dan pasang seal baru (material Owner Supply)	1 unit	Rp 5,213,250.00	0.49%	6.02%
MAC-030	Mesin Manuver & Perlengkapannya / Maneuvering Machinery & Equipment				
1	Kemudi dan tongkat kemudi dia.500 x 5280 mm x 1 unit				
	Ukuran daun kemudi 3800 x 3000 x 1 unit, type fixed				
	a. Pengukuran clearance tongkat kemudi dan pintle kemudi dan dibuatkan laporan	1 unit	Rp 3,038,000.00	0.28%	0.95%
	(Bilamana clearance melebihi batas maximal ketentuan persyaratan class agar dicabut)				
	b. Kemudi dan tongkat kemudi dicabut dan dilepas ditempat	1 unit	Rp 26,865,000.00	2.50%	
	c. Poros & daun kemudi diperbaiki dibengkel, dengan rincian sbb:	1 unit	Rp 32,238,000.00	3.01%	
	- Poros & daun kemudi dibawa kebengkel				
	- Poros & daun kemudi dibersihkan untuk diperiksa				
	- Pemeriksaan kelurusan poros & daun kemudi di atas meja kerja				
	- Poros kemudi dinaikan bangku bubut untuk cek kelurusan dan dibubut				
	pada posisi bantalan				
	- Permukaan flage daun kemudi dicolter untuk diratakan				
	d. Gland packing poros kemudi diganti baru (gland packing dari Owner)	1 unit	Rp 2,393,000.00	0.22%	
OPI-031	Sistem Perpipa Di Engine Room / Piping System in Engine Room				0.95%
	Adakan penggantian pipa-pipa yang keropos sesuai petunjuk Owner Surveyor				
1	Pipa sch.40 dia.3,5" seamless non galvanis	3 m	Rp 5,490,000.00	0.51%	
2	Pipa sch.40 dia.2" seamless non galvanis	4 m	Rp 3,676,800.00	0.34%	
3	Pipa sch.40 dia.1" seamless non galvanis	2 m	Rp 984,000.00	0.09%	
	Note: tidak termasuk pengecatan, fitting pipa dan penghalang				
	T O T A L		Rp 1,072,674,650.00	100.00%	100.00%

DAFTAR PUSTAKA

- Alhouli, Yousef. 2011. **Development of Ship Maintenance Performance Measurement Framework to Assess the Decision Making Process to Optimise in Ship Maintenance Planning**. Thesis, University of Manchester.
- Barrie, D.S. 1995. **Manajemen Konstruksi Profesional**. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Cleland, D. I. 1995. **Project Management Strategic Design and Implementation**. McGraw-Hill, Inc. Singapore.
- Ervianto, Wulfram I. 2004. **Manajemen Proyek Konstruksi**. Andi. Yogyakarta.
- Fathurrahman. 2011. **Analisa Kinerja Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value pada Proyek Pembangunan Gedung Intensif Terpadu Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang**. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tidak Dipublikasikan.
- Hafidy, Hilman. 2007. **Analisa Kinerja dengan Metode Earned Value pada Proyek Pembangunan Pelabuhan Laut Boom Tahap I Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur**. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tidak Dipublikasikan.
- Husen, Abrar. 2009. **Manajemen Proyek**. Yogyakarta : Penerbit Andi, edisi revisi.
- Ibrahim, B. 1993. **Rencana dan Estimate Real of Cost**. Bumi Aksara: Jakarta.
- Ilmusipil.com. 2009. <http://www.ilmusipil.com/time-schedule-proyek>
- Incencio, A., Kikuchi, M., Tonosaki, M., Maruyama, A., Merrey, D., Sally H., de Jong, I. 2007. **Costs and performance of irrigation projects: A comparison of sub-Saharan Africa and other developing regions**. Colombo. International Water Management Institute, Srilanka.
- Kharis, A. A. 2011. **Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Universitas Trunojoyo Madura dengan Konsep Earned Value Analysis**. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tidak Dipublikasikan.
- Lock, Dennis. 1987. **Manajemen Proyek. Edisi Ketiga**, Erlangga. Jakarta.
- Project Management Institute. 2005. **Practice Standard for Earned Value Management**. Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA.

- Project Management Institute. 2011. **Practice Standard for Earned Value Management**. Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA.
- Rahmawan, Angga. 2011. **Sistem Informasi Pengendalian Proyek dengan Menggunakan Analisa Nilai Hasil**. Tugas Akhir Universitas Diponegoro, Tidak Dipublikasikan.
- Reksohadiprodjo, Sukanto.1987. **Management Proyek. Edisi Kedua**, BPFE. Yogyakarta.
- Ritz, G.I. (1994), **Project Management**, McGraw Hill Inc.
- Sastraatmadja, A. S. 1984. **Analisa Anggaran Biaya dan Pelaksana**. Nova: Bandung.
- Soeharto, Iman. 1995. **Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional**. Cetakan Pertama, Erlangga. Jakarta.
- William, J. Bruchey. 2012. **A Comparison of Earned Value and Earned Schedule Duration Forecast Methods on Department of Defense Major Defense Acquisition Programs**. Naval Postgraduate School. Monterey, California.
- Alhouli, Yousef. 2011. **Development of Ship Maintenance Performance Measurement Framework to Assess the Decision Making Process to Optimise in Ship Maintenance Planning**. Thesis, University of Manchester.
- Barrie, D.S. 1995. **Manajemen Konstruksi Profesional**. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Cleland, D. I. 1995. **Project Management Strategic Design and Implementation**. McGraw-Hill, Inc. Singapore.
- Ervianto, Wulfram I. 2004. **Manajemen Proyek Konstruksi**. Andi. Yogyakarta.
- Fathurrahman. 2011. **Analisa Kinerja Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value pada Proyek Pembangunan Gedung Intensif Terpadu Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang**. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tidak Dipublikasikan.
- Husen, Abrar. 2009. **Manajemen Proyek**. Yogyakarta : Penerbit Andi, edisi revisi.
- Ibrahim, B. 1993. **Rencana dan Estimate Real of Cost**. Bumi Aksara: Jakarta.
- Ilmusipil.com. 2009.<http://www.ilmusipil.com/time-schedule-proyek>

- Incencio, A., Kikuchi, M., Tonosaki, M., Maruyama, A., Merrey, D., Sally H., de Jong, I. 2007. **Costs and performance of irrigation projects: A comparison of sub-Saharan Africa and other developing regions.** Colombo. International Water Management Institute, Srilanka.
- Kharis, A. A. 2011. **Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Universitas Trunojoyo Madura dengan Konsep Earned Value Analysis.** Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tidak Dipublikasikan.
- Lipke, Walter. 2003. **Schedule is Different.** The Measurable News. Sunset Hills Road, Suite 130 Reston, VA 20190.
- Lock, Dennis. 1987. **Manajemen Proyek. Edisi Ketiga,** Erlangga. Jakarta.
- Project Management Institute. 2005. **Practice Standard for Earned Value Management.** Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA.
- Project Management Institute. 2011. **Practice Standard for Earned Value Management.** Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA.
- Rahmawan, Angga. 2011. **Sistem Informasi Pengendalian Proyek dengan Menggunakan Analisa Nilai Hasil.** Tugas Akhir Universitas Diponegoro, Tidak Dipublikasikan.
- Reksohadiprodjo, Sukanto. 1987. **Management Proyek. Edisi Kedua,** BPFE. Yogyakarta.
- Ritz, G.I. (1994), **Project Management,** McGraw Hill Inc.
- Sastraatmadja, A. S. 1984. **Analisa Anggaran Biaya dan Pelaksana.** Nova: Bandung.
- Soeharto, Iman. 1995. **Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional.** Cetakan Pertama, Erlangga. Jakarta.
- William, J. Bruchey. 2012. **A Comparison of Earned Value and Earned Schedule Duration Forecast Methods on Department of Defense Major Defense Acquisition Programs.** Naval Postgraduate School. Monterey, California.
- Zaihooiz.blogspot.com. <http://zaihooiz.blogspot.com/2011/10/pengertian-harga-nilaidan-penilaian>.

BIODATA PENULIS



YANUAR KRISDIANTO, lahir pada 20 Januari 1991 di kota Surabaya. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Gedongan 2 Mojokerto, SMP Negeri 7 Mojokerto dan SMA Negeri 3 Mojokerto. Kemudian pada tahun 2010 penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS melalui program Bidik Misi. Semasa kuliah, penulis aktif dalam kegiatan organisasi mahasiswa antara lain di Departemen RISTEK HIMATEKLA pada tahun kepengurusan 2011/2012 dan staff ahli Departemen KWU HIMATEKLA pada tahun kepengurusan 2012/2013. Penulis juga pernah bekerja praktik di PT. Gunanusa Utama Fabricators dan PT. Biro Klasifikasi Indonesia Cabang Surabaya.